

شرکت ملی فولاد ایران
National Iranian Steel Co. (NISCO)



IMIDRO

IRANIAN MINES AND MINING INDUSTRIES DEVELOPMENT
AND RENOVATION ORGANIZATION
سازمان توسعه و نوسازی
معادن و صنایع معدنی ایران

شرکت ملی فولاد ایران

مطالعات طرح جامع فولاد کشور (پایش سال ۱۴۰۳)

اسفند ماه ۱۴۰۳

Y-NST0-G0-19-00-FI-GE-010

شماره مدرک :

00

تجدید نظر :

Main office
Daneshgah St. Esfahan Iran
Tel : +98-313 6279219-21
+98-313 6272914-17
Fax : +98-313 6279223
web : www.footadtechnic.com
E-Mail : info@footadtechnic.com
No. 18-Shahid b. Mosayeri St. Fatemi Squar -Iran
Tel : +98-21-88926776-8

آدرس دفتر مرکزی : اصفهان - خیابان دانشگاه
تلفن مستقیم : ۲۷۹۲۱۸ ۶۲۷۵۷۰۳ ۰۹۸-۳۱۳
تلفنخانه : ۱۷-۲۷۹۱۴ ۶۲۷۹۱۹-۲۱ ۰۹۸-۳۱۳
نمابر : ۰۹۸-۳۱۳ ۶۲۷۹۲۲۳
تلفن : ۰۹۸-۲۱-۸۸۹۲۶۷۷۶-۸ شماره ۱۸
توران - میدان قاسم - خیابان شهید بهرام عبوری - (کوچه کاروان ساقی) - شماره ۱۸



صفحه	عنوان
۵	بخش اول: مطالعه بازار فولاد
۶	وضعیت فولاد در جهان
۱۱	وضعیت فولاد در جهان به تفکیک مناطق
۱۵	وضعیت تجارت و مصرف فولاد در جهان به تفکیک مناطق
۲۴	تحولات بازار جهانی فولاد : فولاد چین
۳۷	تولید کنندگان جهانی سنگ آهن
۳۹	چشم انداز بازار فولاد جهانی
۴۲	وضعیت فولاد ایران
۴۳	وضعیت تولید در زنجیره فولاد ۱۳۹۲-۱۴۰۳
۵۸	وضعیت زنجیره فولاد (افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷)
۶۸	ساختار زنجیره فولاد (افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷)

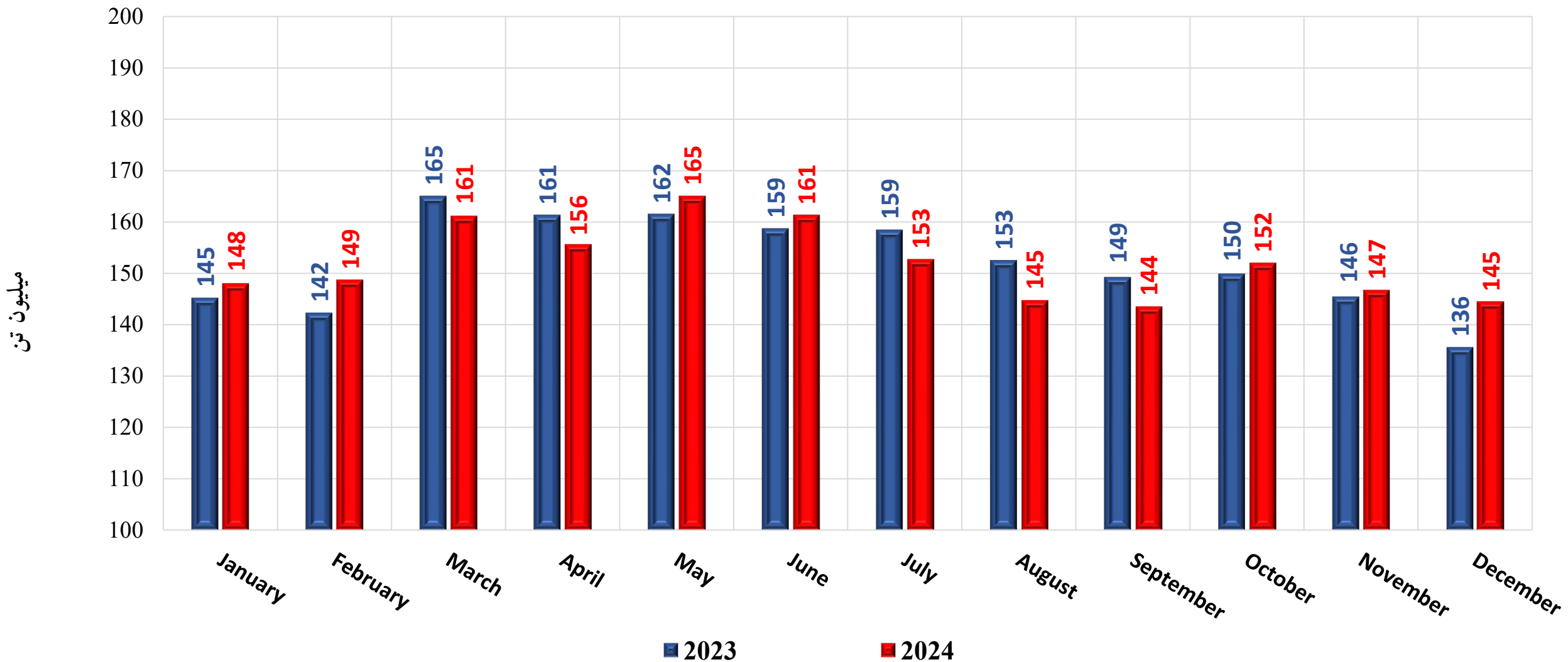
صفحه	عنوان
	ادامه بخش اول: مطالعه بازار
۷۵	تجارت فولاد
۹۱	تجارت آتی فولاد
۹۴	مصرف فولاد
۱۰۰	چشم انداز فولاد کشور ۱۴۰۴: مصرف
۱۰۳	چالش بازار فولاد کشور در افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۱۰
۱۰۹	تحلیلی بر بازار فولاد کشور در سال ۱۴۰۱
۱۲۳	آثار بخشنامه‌ها در حوزه عرضه و تقاضا فولاد

صفحه	عنوان
۱۲۵	بخش دوم: مطالعه زیرساختها و مواد اولیه
۱۲۶	مطالعات تامین مواد اولیه سنگ آهن و سایر نهاده‌ها
۱۴۵	بررسی ذخائر سنگ آهن هماتیتی، کم عیار و باطله معدنی و فرآیندی
۱۷۴	زیرساخت‌های مورد نیاز توسعه فولاد و حمل و نقل
۱۷۵	حمل و نقل
۱۹۷	تامین آب
۲۰۸	تامین گاز
۲۱۶	تامین برق
۲۲۶	محیط زیست
۲۶۸	ایمنی و سلامت شغلی
۲۷۵	تکنولوژی‌های نو در تولید آهن و فولاد
۲۹۲	چالش‌ها، محدودیت‌ها و نکات کلیدی طرح جامع فولاد کشور
۳۱۲	تیم مدیریتی و کارشناسی طرح

بخش اول : مطالعه بازار فولاد

وضعیت فولاد در جهان

تولید ماهانه فولاد جهان: ۲۰۲۳-۲۰۲۴



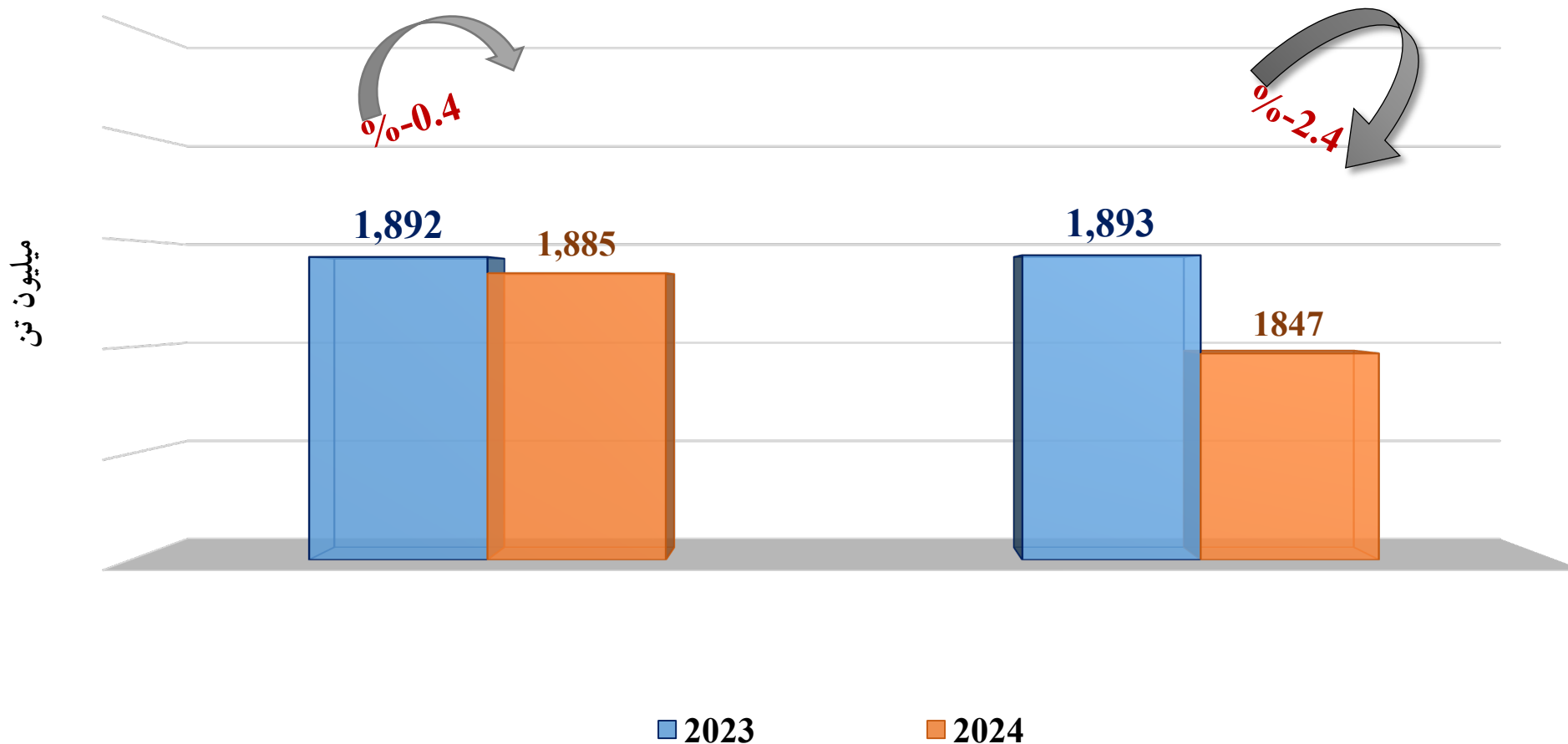
تولید فولاد خام جهانی به تفکیک مناطق ۲۰۲۳-۲۰۲۴

change Jan-Dec 24/23	Jan-Dec2024 (Mt)	change Dec 24/23	Dec 2024 (Mt)	Region
%2	128.5	%5	9.6	EU (27)
%4	43.7	%-15	3.3	Europe, Other
%-1	85.5	%-4	6.8	Russia & other CIS + Ukraine
%0	107.1	%29	8.8	North America
%1	41.7	%-3	3.1	South America
%27	22.4	%0	1.9	Africa
%13	53.4	%-6	4.6	Middle East
%-1	1343.2	%10	106.3	Asia and Oceania
%0	1824.9	%6	144.5	Total 71 countries

*اختلاف اندکی در اطلاعات مورد بررسی در گزارش های world steel association monthly و Worldsteel in figures وجود دارد.

اطلاعات موجود از گزارش ماهانه بر خط world steel association استفاده شده است.

تولید و مصرف فولاد میانی جهانی ۲۰۲۳-۲۰۲۴



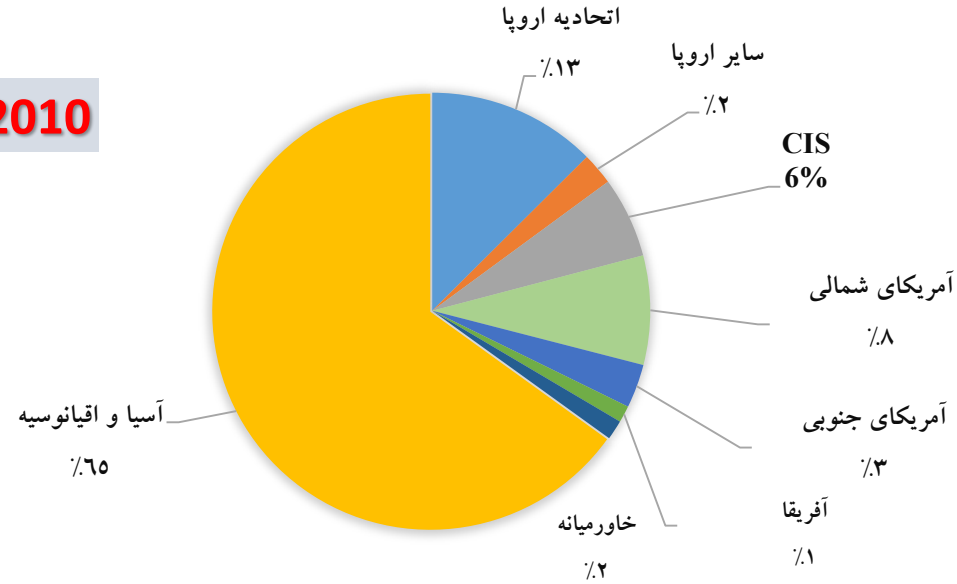
ترکیب تولید بر اساس تکنولوژی تولید فولاد میانی جهان



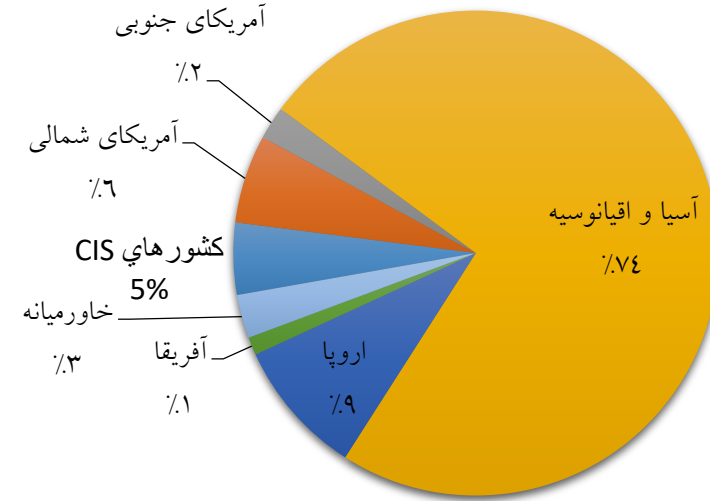
وضعیت فولاد در جهان به تفکیک مناطق

تولید فولاد تفکیک مناطق جهان ۲۰۱۰-۲۰۲۴

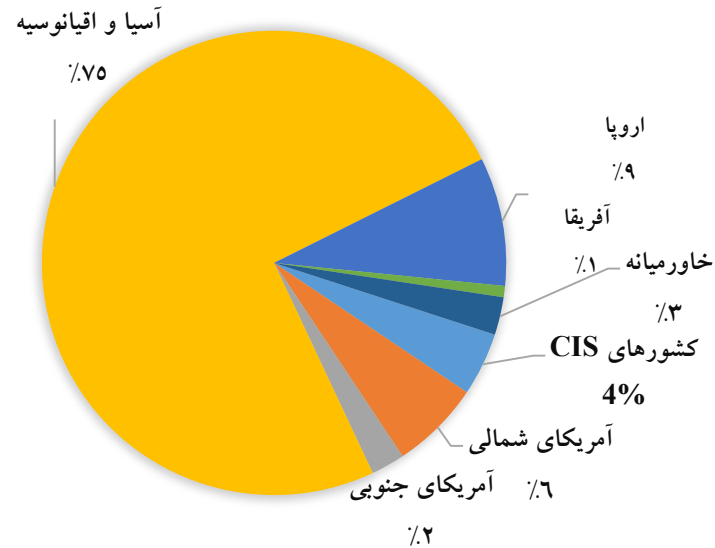
2010



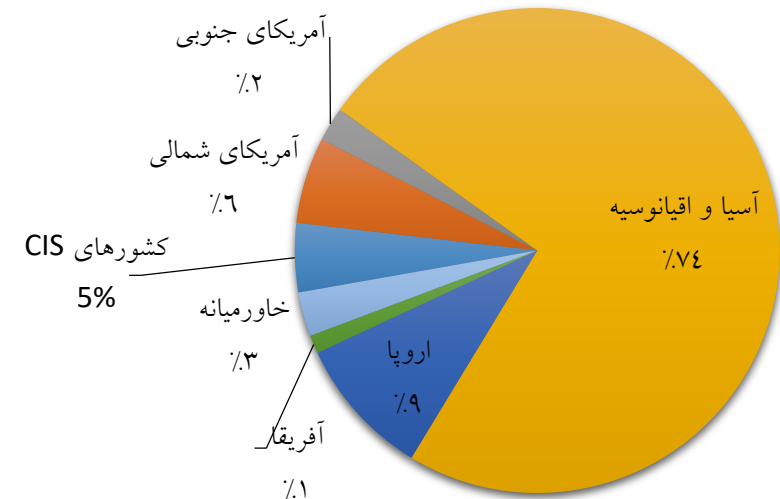
2023



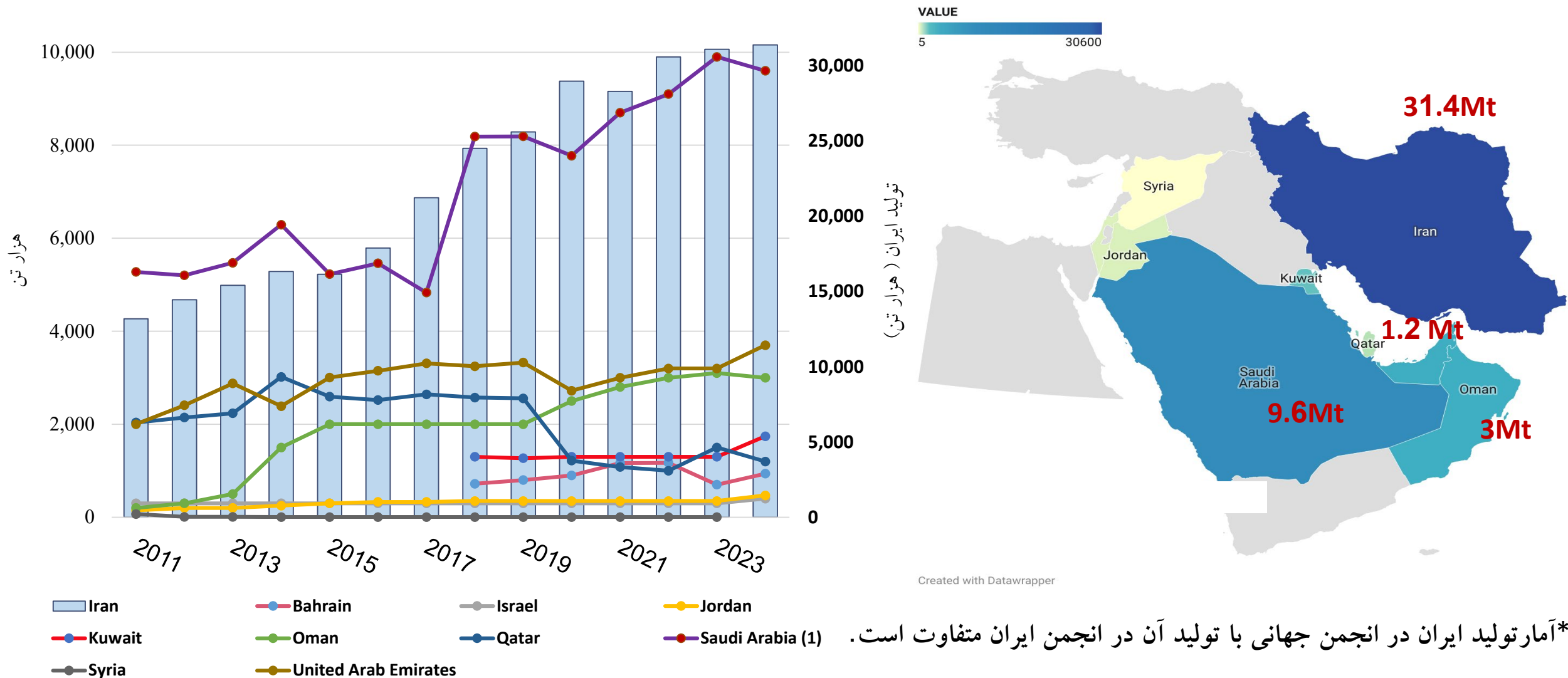
2022



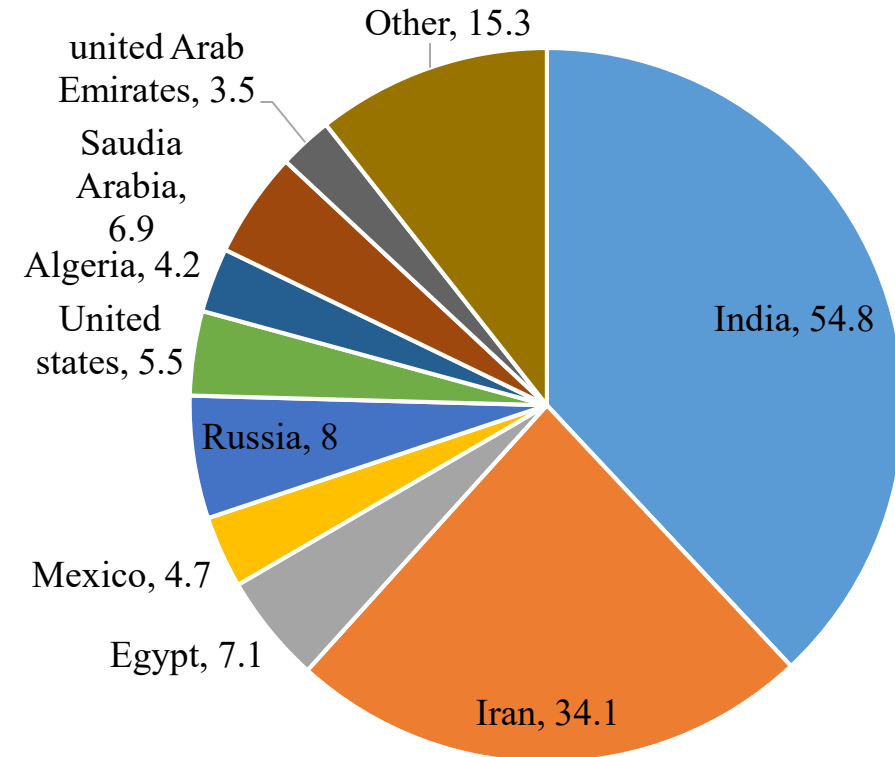
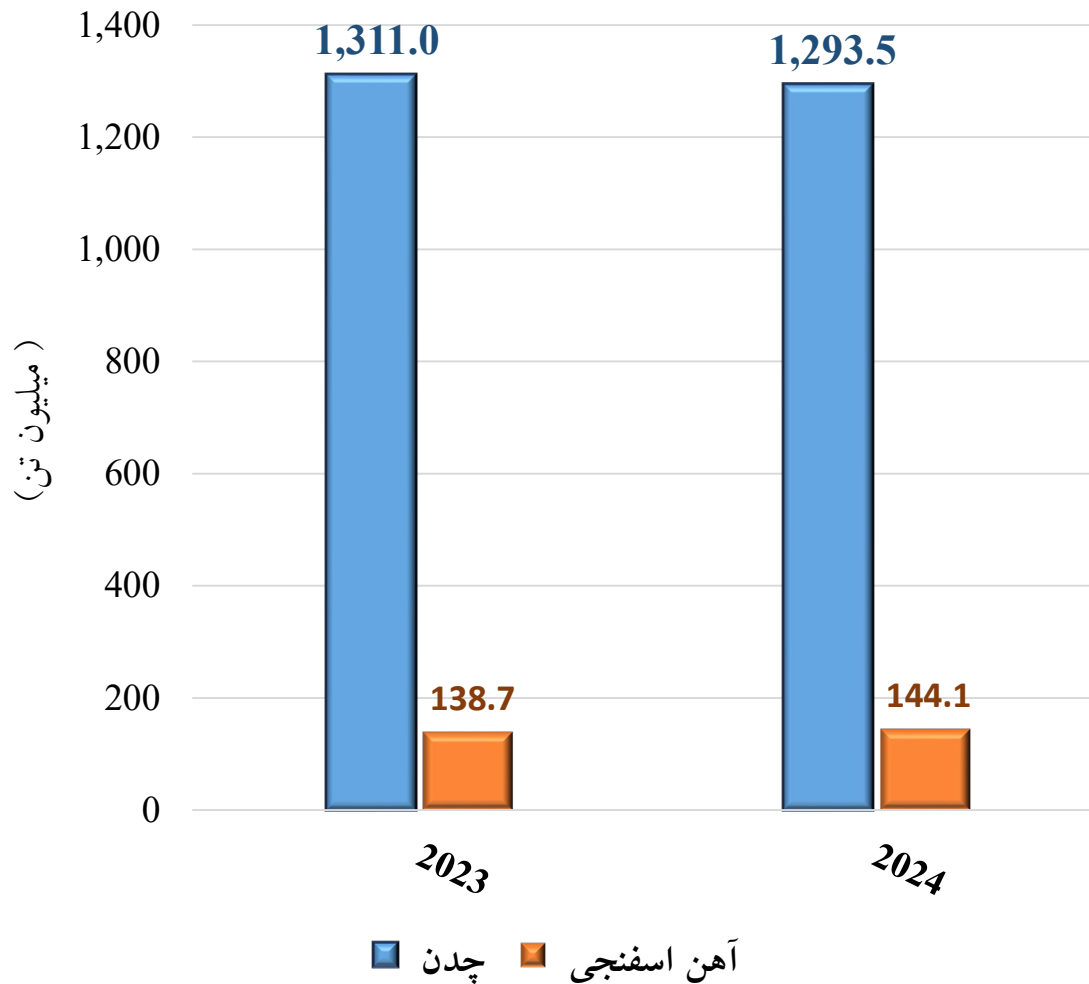
2024



تولید فولاد خام منطقه خاور میانه ۲۰۱۱-۲۰۲۴



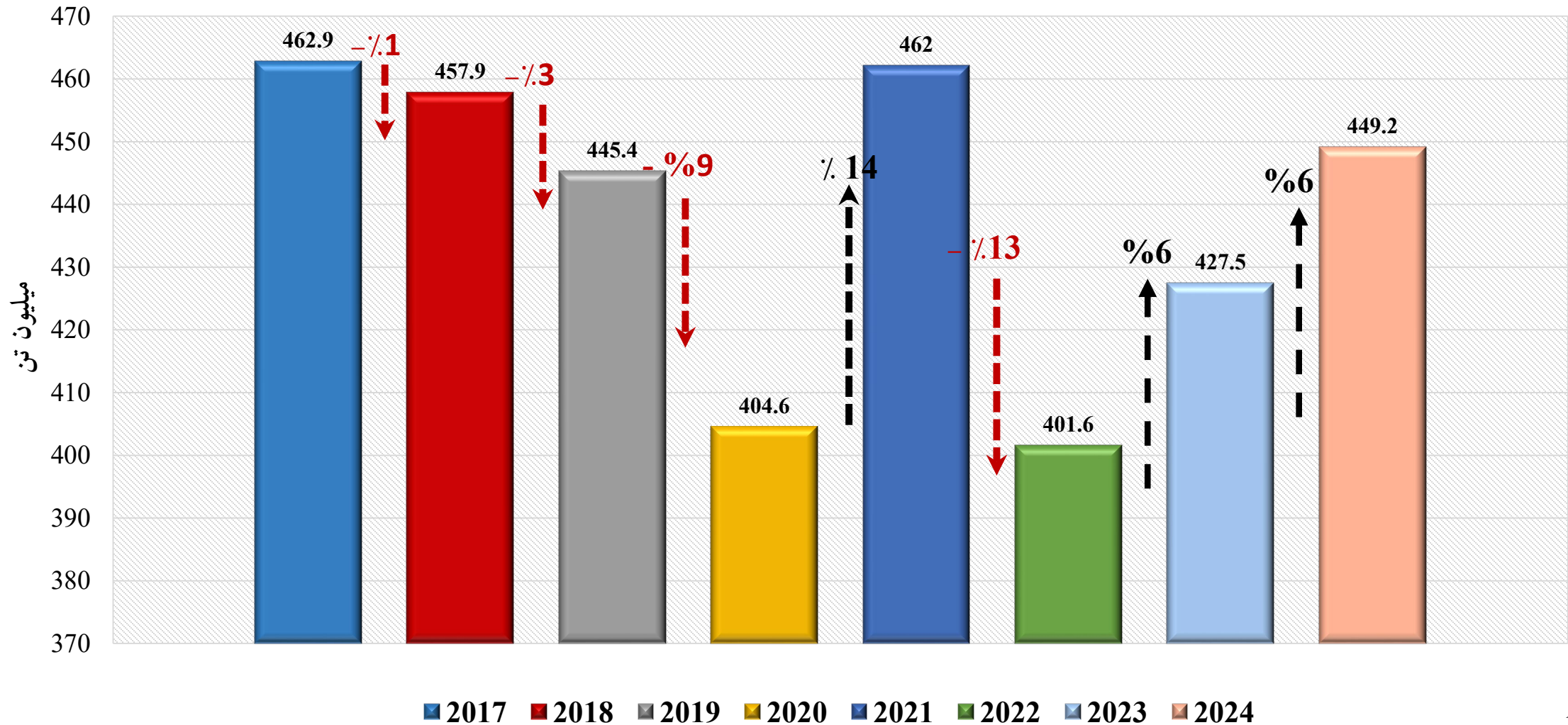
تولید چدن و آهن اسفنجی جهانی، ۲۰۲۳-۲۰۲۴



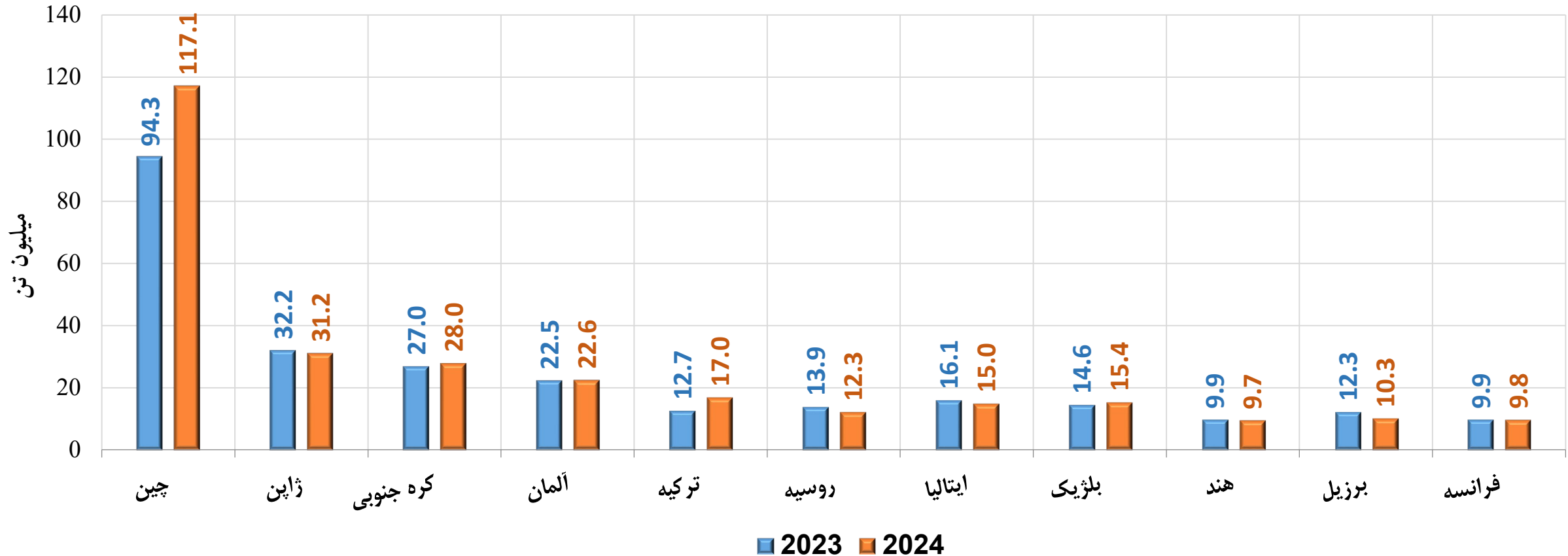
تولید آهن اسفنجی جهانی به تفکیک کشور سال ۲۰۲۴ (میلیون تن)

وضعیت تجارت و مصرف فولاد در جهان به تفکیک مناطق

صادرات جهانی فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) در طی سال های ۲۰۱۷-۲۰۲۴



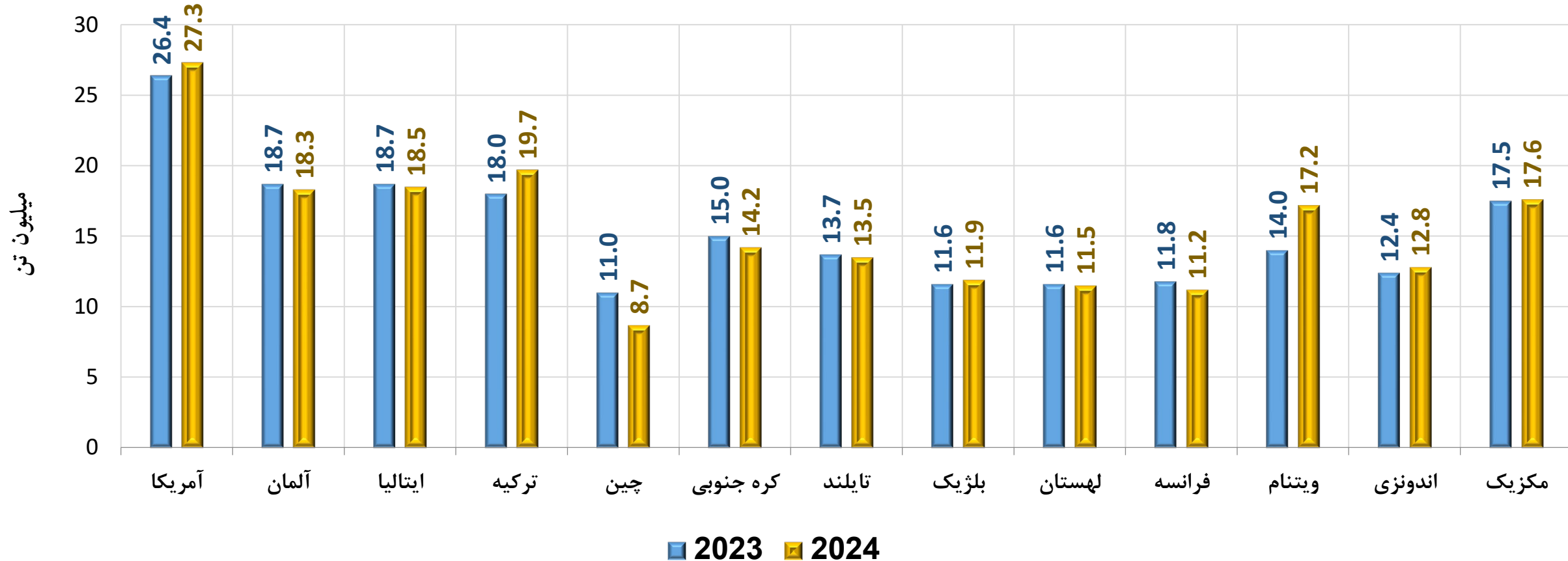
صادرکنندگان مطرح فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) در جهان در سال ۲۰۲۳-۲۰۲۴



اتحادیه اروپا (۲۸ کشور) در مجموع در سال ۲۰۲۴ برابر با ۲۷/۸ میلیون تن صادرات فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) داشته که این حجم در سال ۲۰۲۳ برابر ۲۶ میلیون تن بوده است. ایران در میان کشورهای صادرکننده فولاد رتبه ۱۲ام و بعد از اندونزی با حجم کلی صادرات ۱۰/۸ میلیون تن قرار گرفته است.

اوکراین به عنوان یکی از صادرکنندگان برتر جهانی فولاد از سال ۲۰۲۳ با کاهش تولید و صادرات عملاً از میان ۲۰ صادرکننده برتر جهانی فولاد حذف گردید.

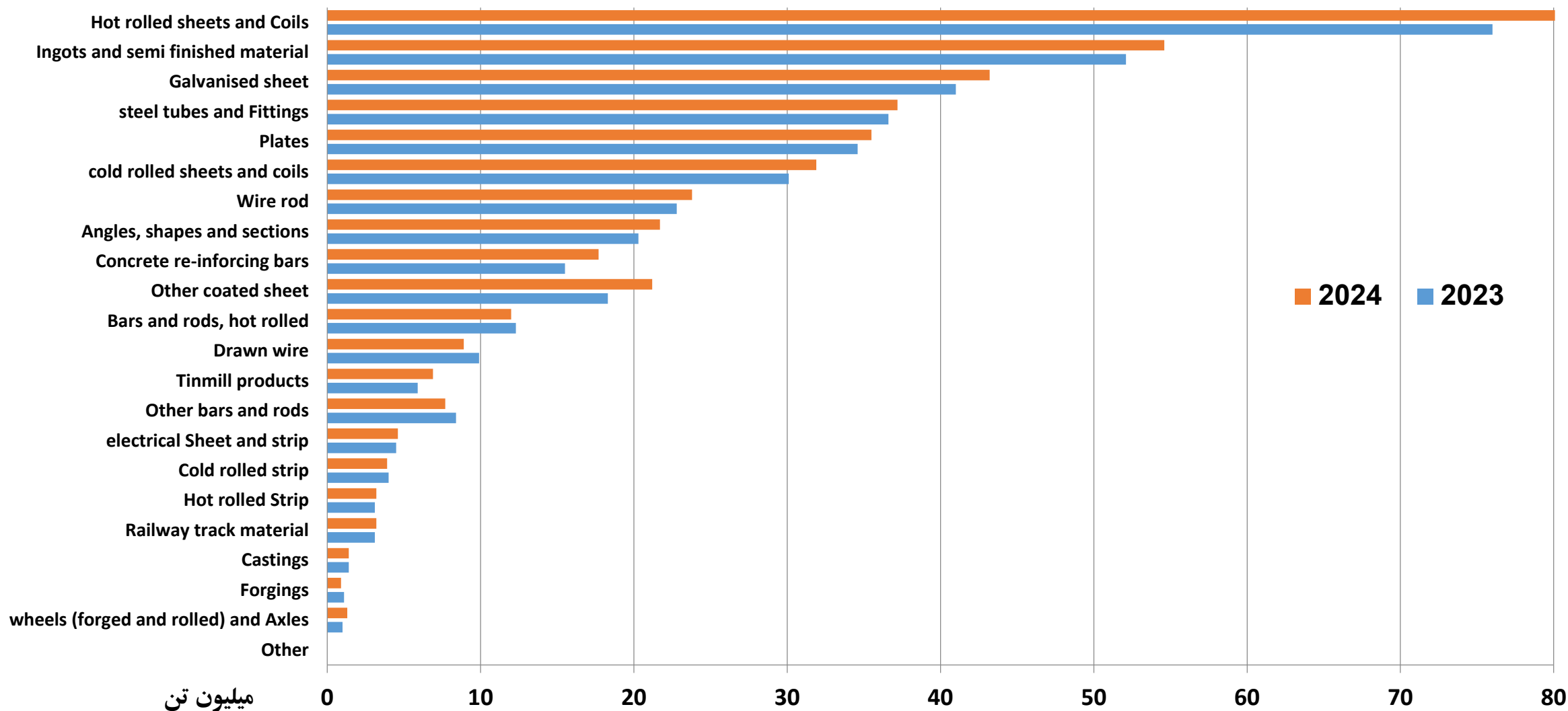
واردکنندگان مطرح فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) در جهان در سال ۲۰۲۳-۲۰۲۴



اتحادیه اروپا (۲۸ کشور) در مجموع در سال ۲۰۲۴ برابر با ۴۲/۸ میلیون تن واردات فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) داشته و در سال ۲۰۲۳ حجم واردات این منطقه حدود ۳۹/۲ میلیون تن بوده است.

رتبه ایران در میان ۲۰ کشور برتر واردکننده فولاد جهانی نمیباشد.

تجارت جهانی فولاد (صادرات محصولات نیمه نهایی و نهایی) در سال های ۲۰۲۳-۲۰۲۴

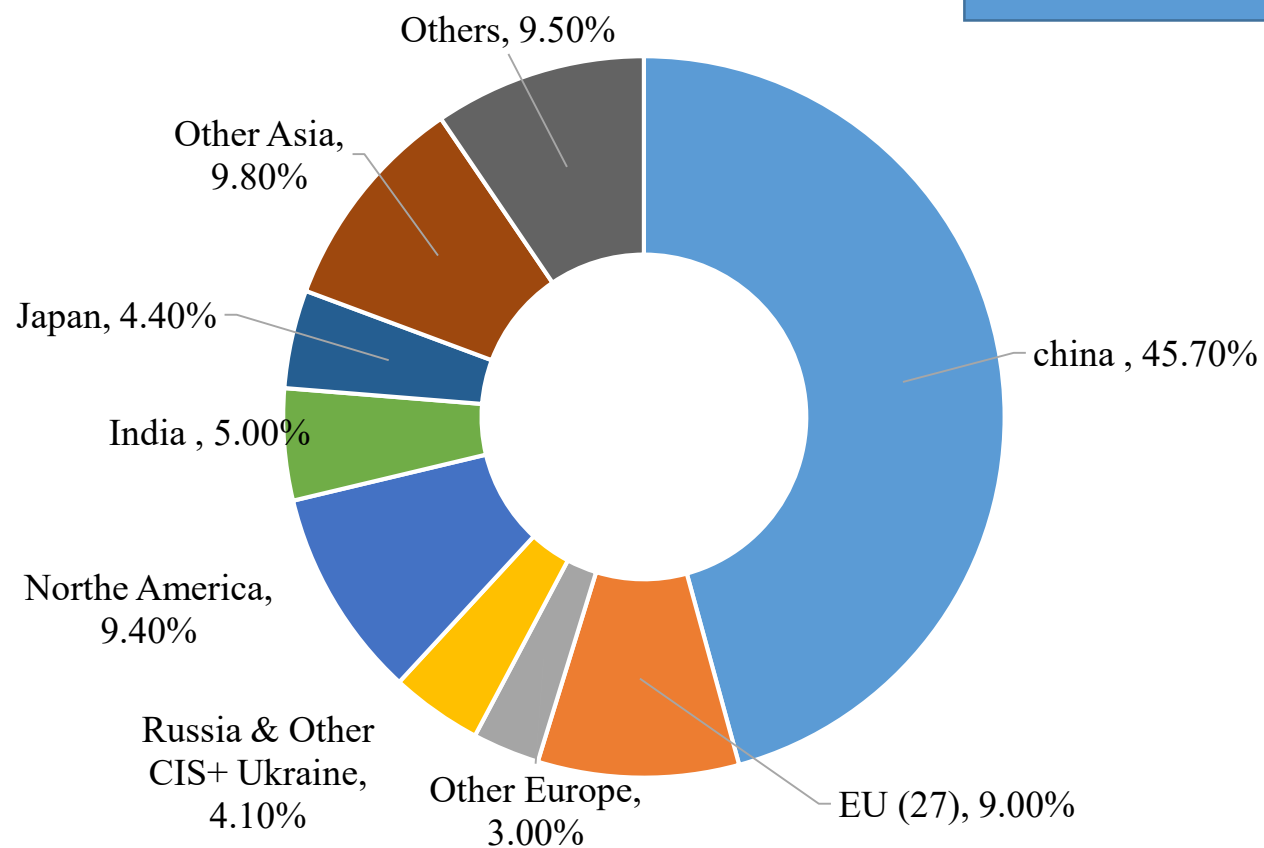


تجارت منطقه ای فولاد (محصولات نیمه نهایی و نهایی) در سال ۲۰۲۴ (میلیون تن)

Exporting region Destination Importer	European Union (27)	Other Europe	Russia & Other CIS + Ukraine	North America	South America	Africa and middle East	China	Japan	Other Asia	Oceania	Total Import
European union (27)	92.5	11	6.6	0.1	0.6	2.7	4.8	1.3	15.3	0.2	135.1
Other Europe	9.9	2.8	3.9	0	0.1	2.2	5.2	0.3	8.3	0	32.8
Russia & Other CIS+ Ukraine	0.5	1.2	1.3	0	0	1.1	2.8	0	0.2	-	8.9
North America	6.5	1.9	0.2	18.3	7.9	1.3	6	3.6	13	0.5	59.2
South America	0.7	0.6	0.9	0.2	2.3	1	10.1	1.5	1.5	0	18.8
Africa	2.1	2.4	0.7	0	0	2.5	13.8	1	1.3	0	23.9
Middle East1	1.1	2.6	0.3	0.1	0.2	8.2	16.1	1	2.4	0.1	32.2
China	0.7	0	0.5	0.1	0	0.6	-	2.6	4.1	0	8.5
Japan	0	0	0	0	0	0	1.3	-	4.8	0	6.2
Other Asia	1.1	0.3	2.4	1.3	0.1	7.1	55.8	19.8	31.3	0.1	119.5
Oceania	0.1	0.1	0	0	0	0.1	1.1	0.1	2.3	0.1	4.1
Total Exports	115.3	23.0	18.7	20.1	11.4	26.7	117.0	31.2	84.6	1.1	449.2
Extra Region- export	22.8	20.2	15.6	1.8	9.1	16	117	31.2	53.2	1.0	228.0
Net exports (Export- imports)	-19.9	-9.8	9.7	-39.1	-7.4	-29.3	108.5	25	-34.9	-2.9	

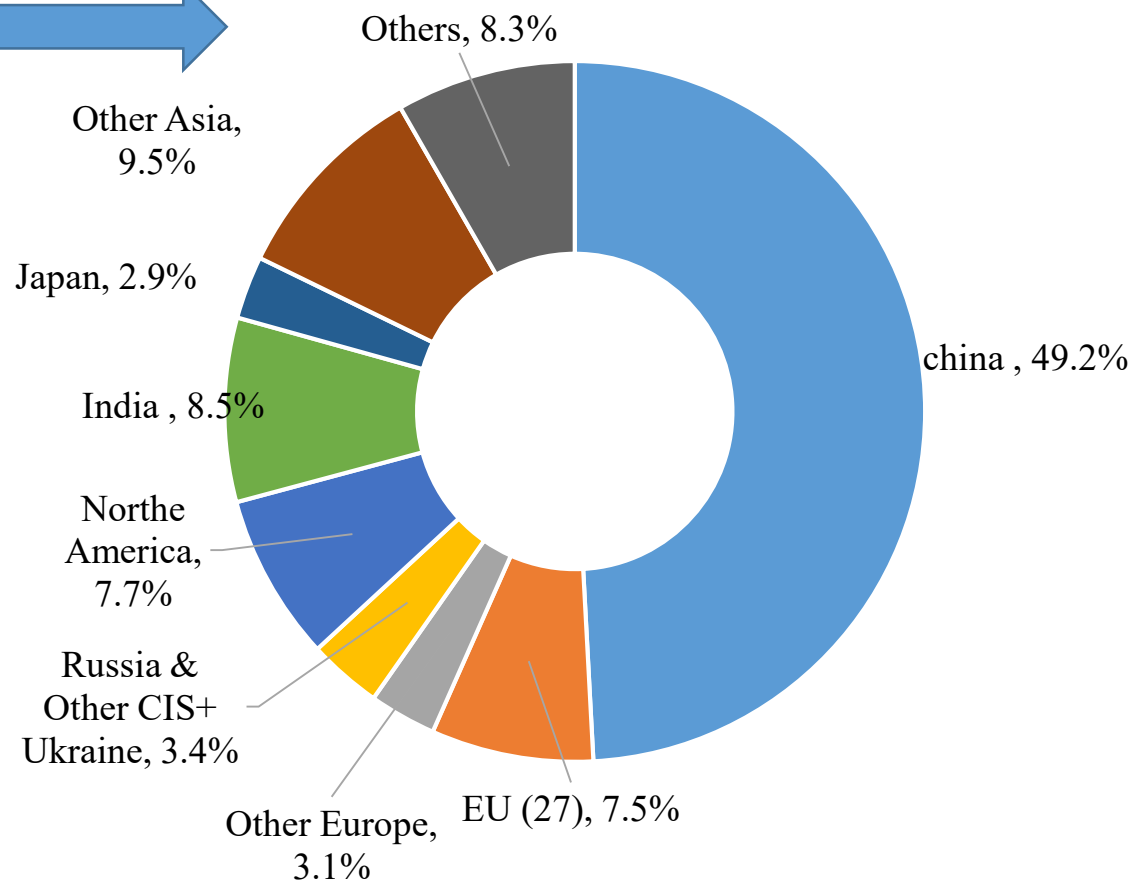
مصرف ظاهری محصولات نهایی فولاد جهان ۲۰۱۲ و ۲۰۲۴

2012: 1,445 Mt

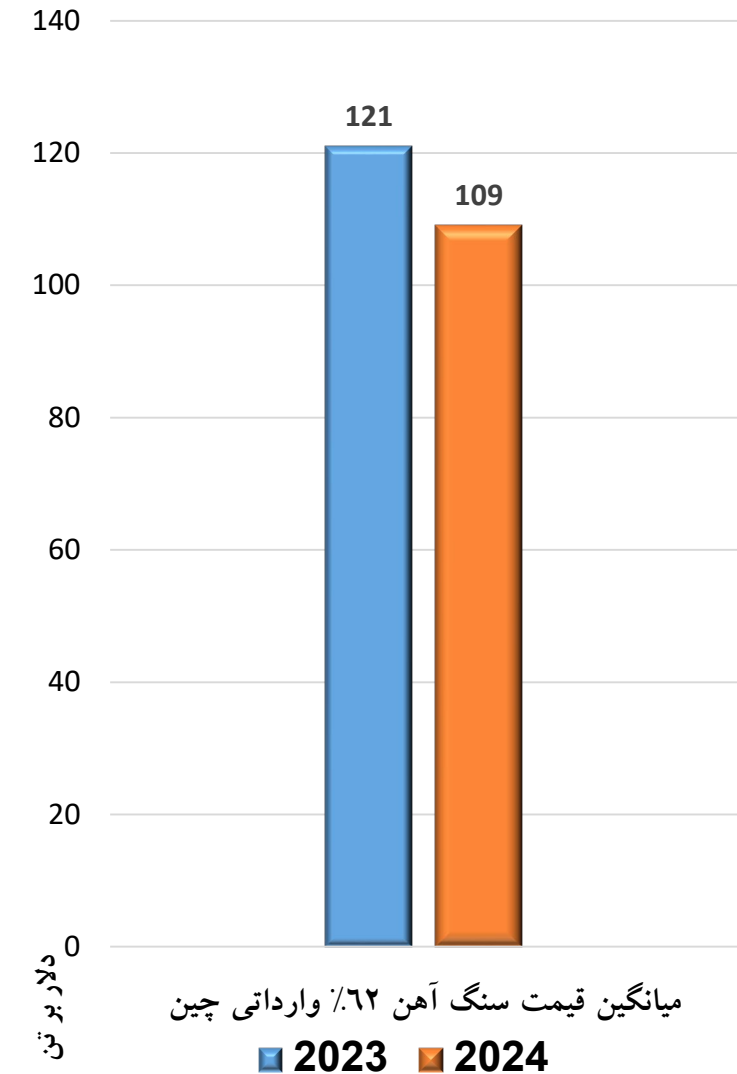
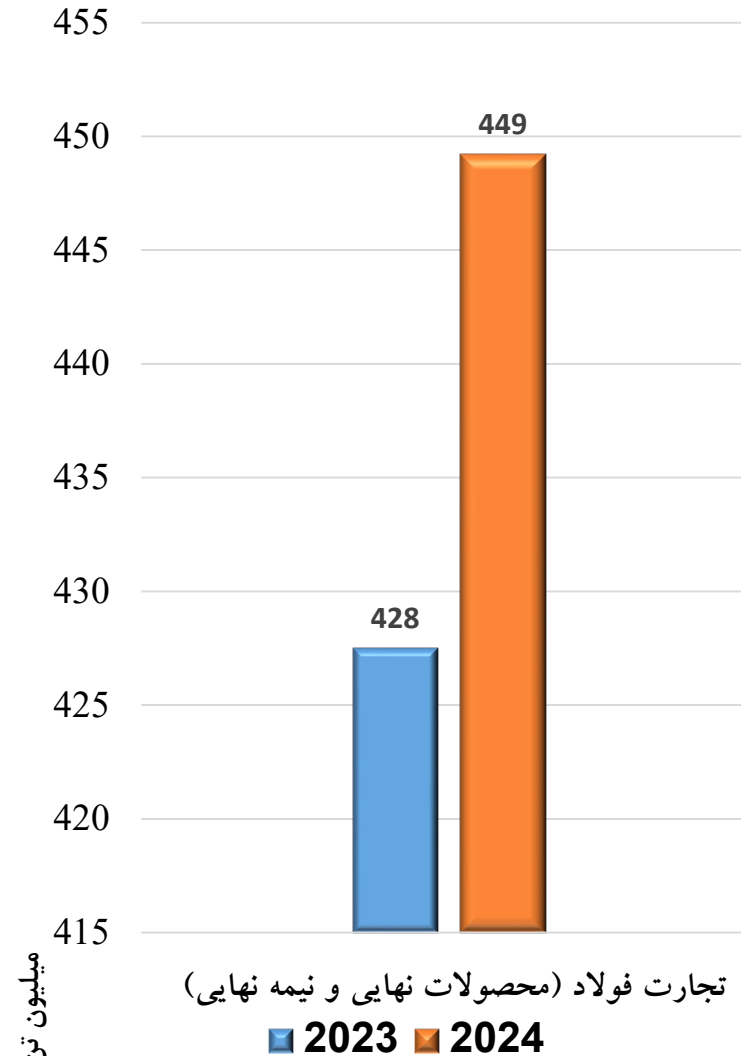
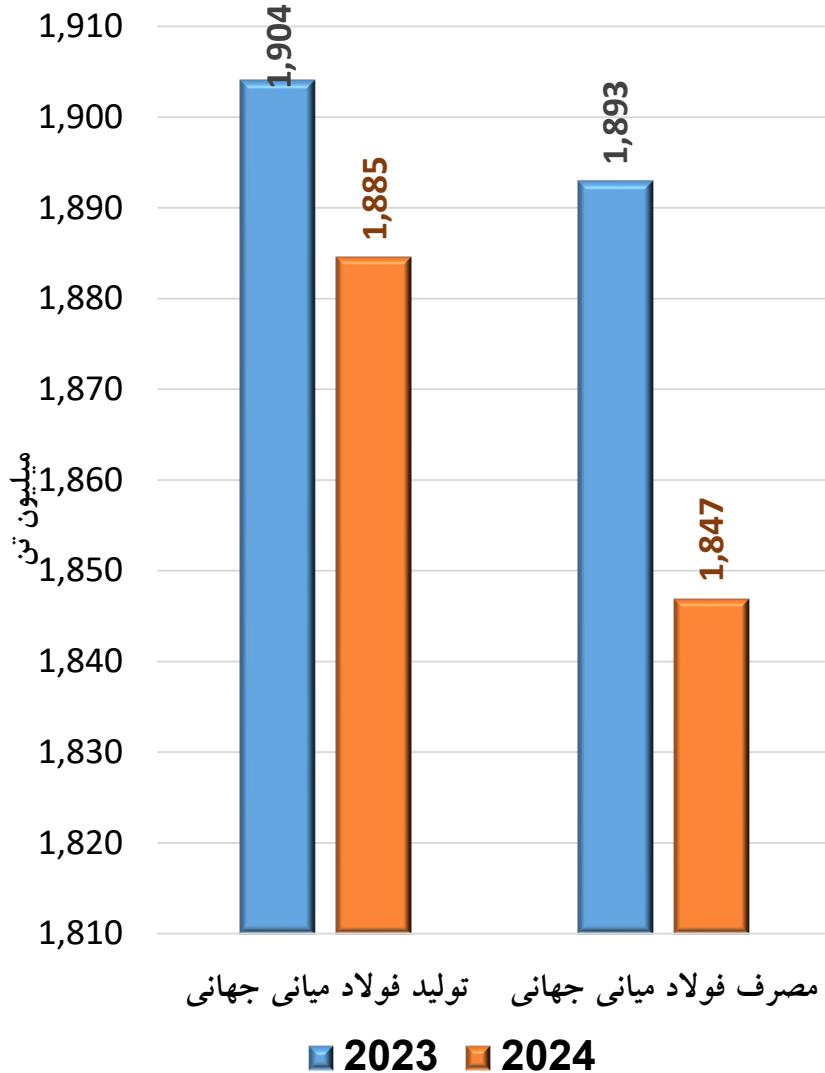


22%

2024: 1,742 Mt

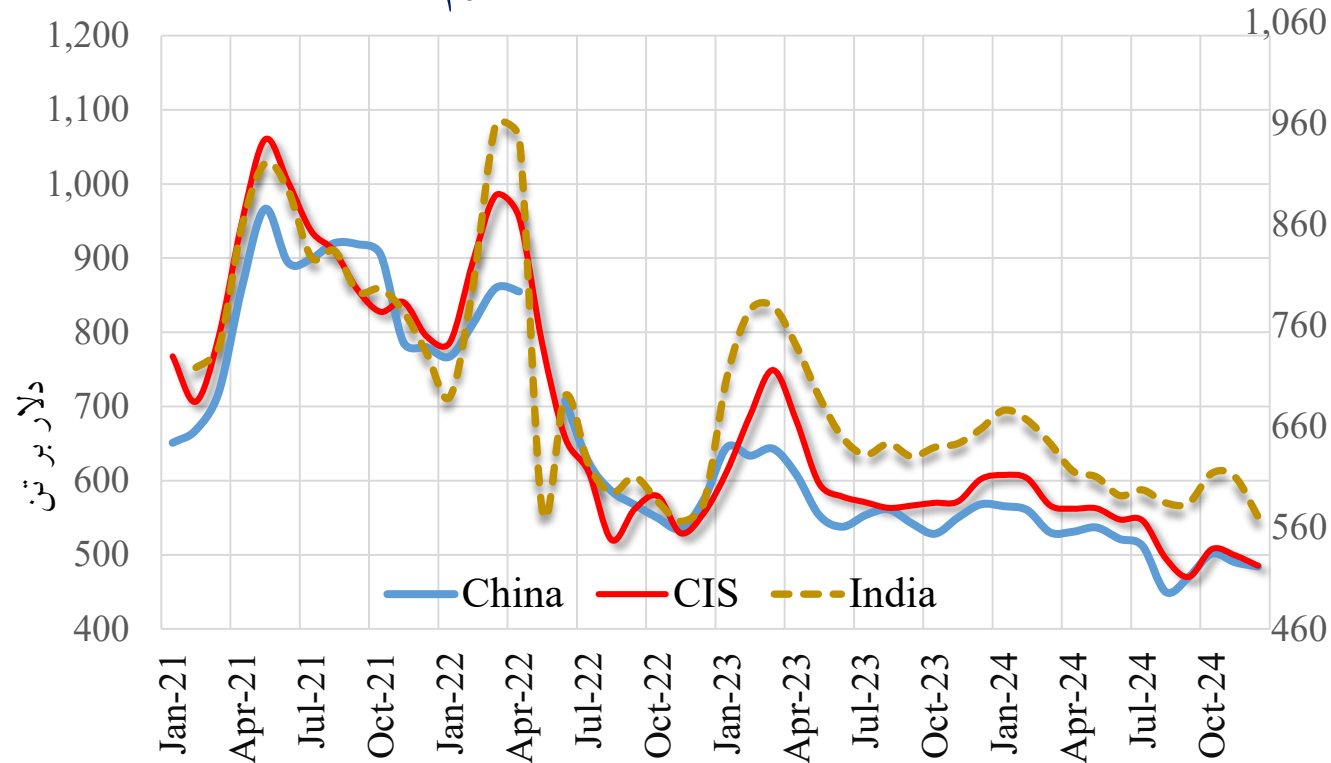


صنعت فولاد جهان در سال ۲۰۲۴



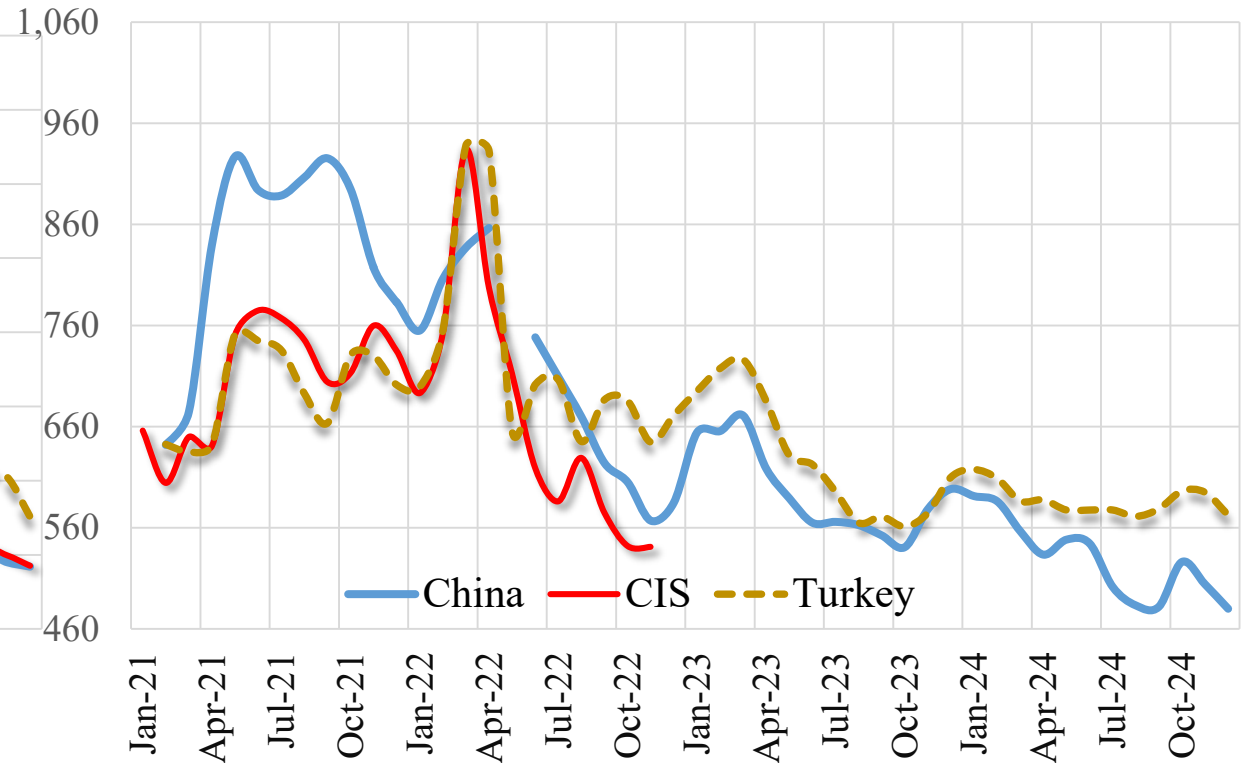
تغییرات قیمت فولاد سال های ۲۰۲۱-۲۰۲۴

قیمت ورق گرم



Ave price China 2024: 513 \$/Ton
Ave price CIS 2024: 538 \$/Ton
Ave price India 2024: 610 \$/Ton

قیمت میلگرد

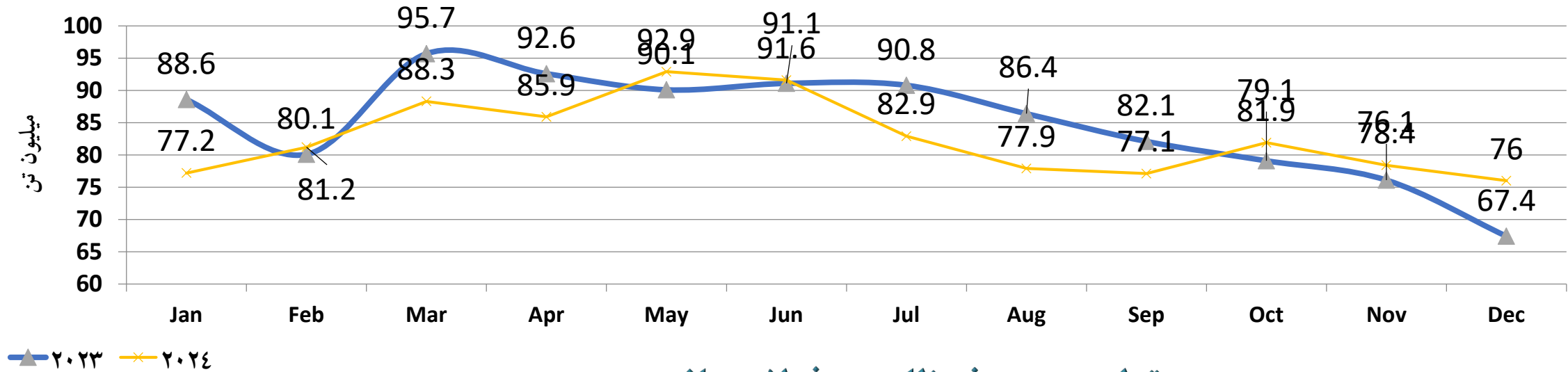


Ave price China 2024: 538 \$/Ton
Ave price Turkey 2024: 587 \$/Ton

تحوالات بازار جهانی فولاد

فولاد چین

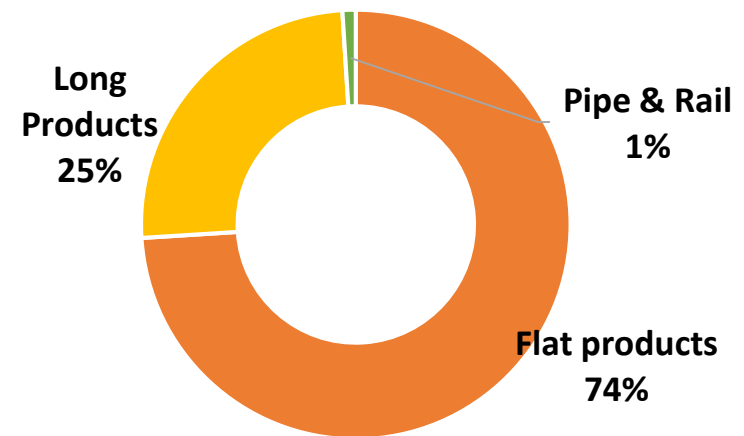
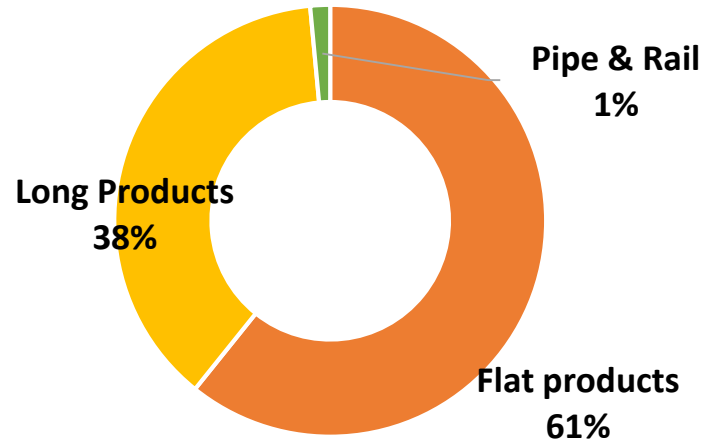
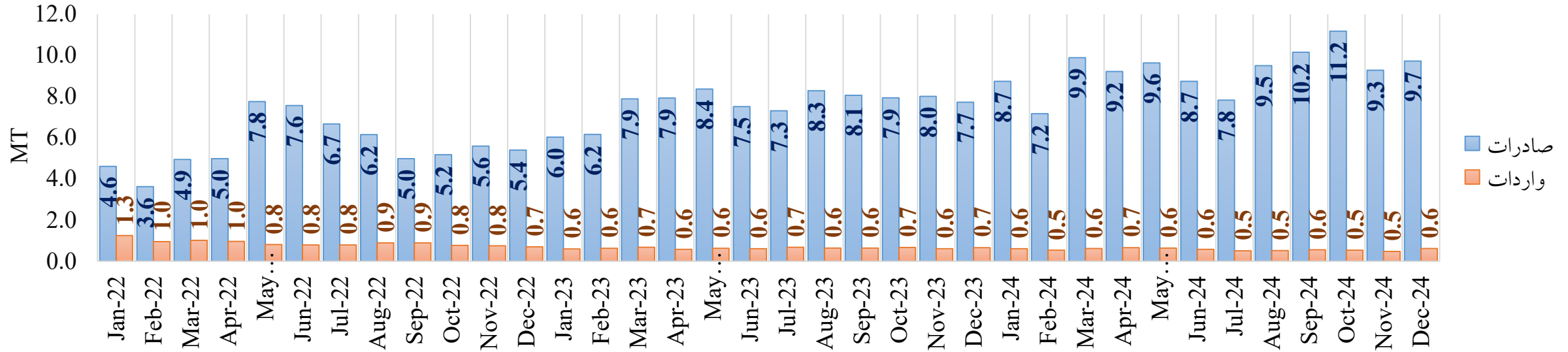
تولید ماهیانه فولاد میانی چین ۲۰۲۳-۲۰۲۴



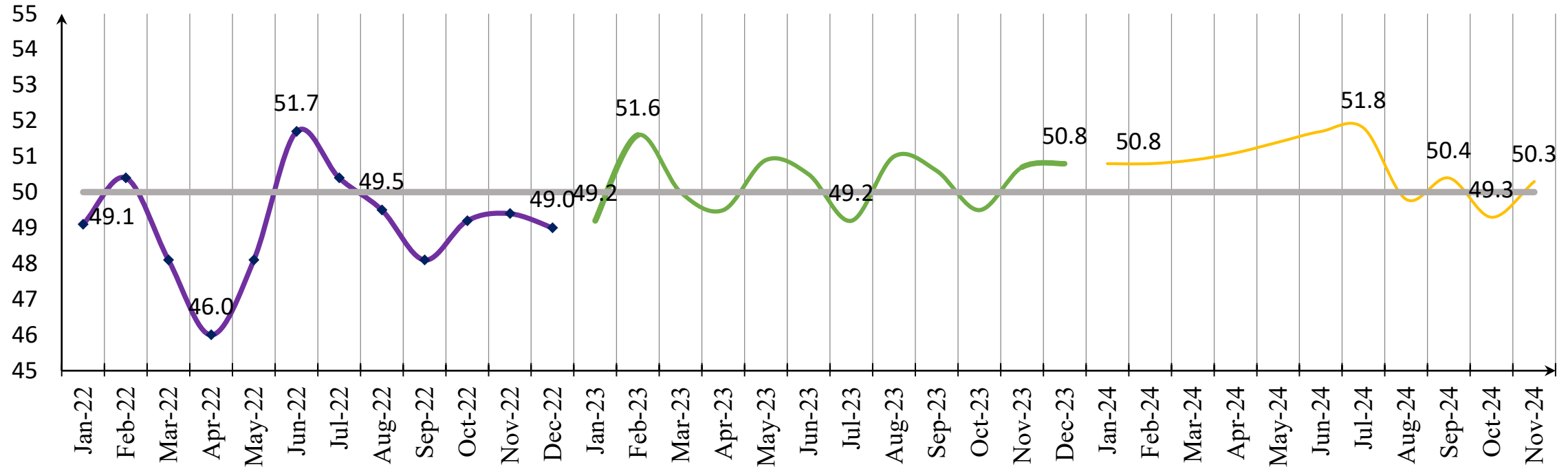
تولید و مصرف ظاهری فولاد میانی چین



تجارت ماهانه محصولات نهایی چین ۲۰۲۲-۲۰۲۴

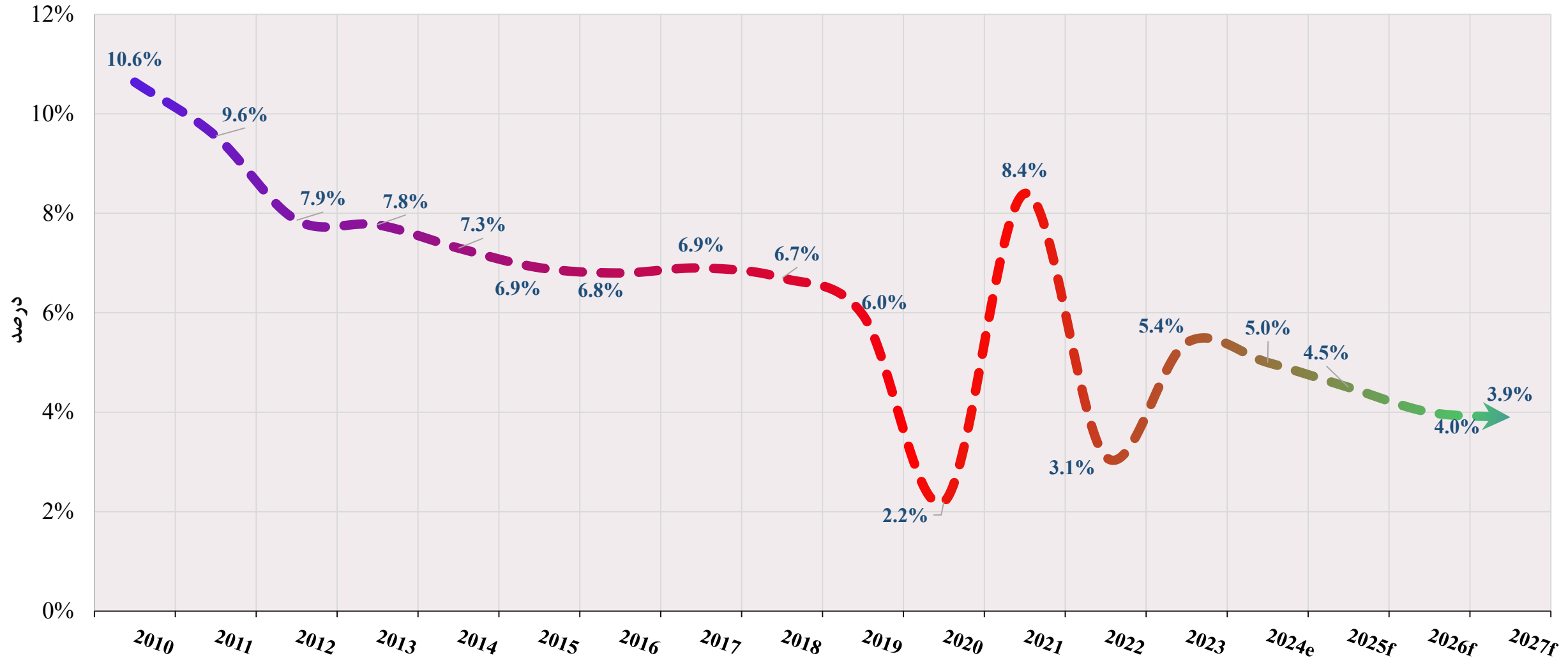


شاخص PMI چین ۲۰۲۱-۲۰۲۳

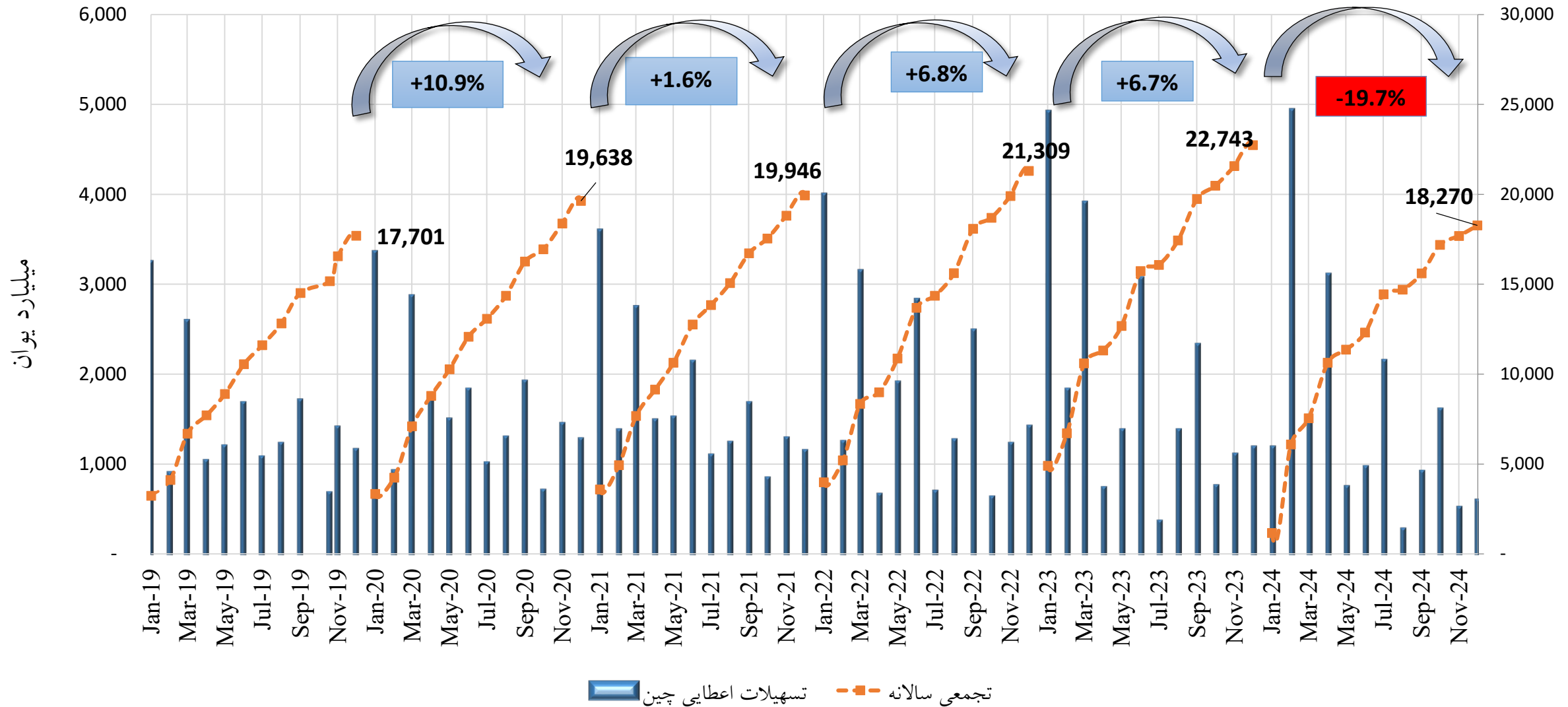


افزایش ناگهانی آمار همه گیری ویروس کرونا در پایان سال ۲۰۲۲ و سه ماهه انتهای سال منجر به افت شاخص PMI شده است. در ۳ ماه از سال ۲۰۲۳ (ژانویه، آوریل و جولای) این شاخص از ۵۰ درصد کمتر بوده که حاکی از کندی در بهبود اقتصادی چین در ماه های مزبور است. از طرفی در دو ماه پایانی سال شاخص PMI در وضعیت خوبی نسبت به سایر ماه ها قرار داشته است که این بهبود تا حدی به دلیل افزایش شدید سفارش های جدید بخصوص در ماه دسامبر است. در فصل اول سال ۲۰۲۴، متوسط این شاخص برابر با ۸۳/۵۰ درصد بوده است اما در فصل دوم با بهتر شدن اوضاع اقتصادی و خوش بینی نسبت به آن، بطور متوسط به ۴/۵۱ درصد رسیده است. اما در ماه های پس از ماه جولای مقدار شاخص PMI کاهش یافته است و رشد ماه های آوریل تا جولای را نداشته اند.

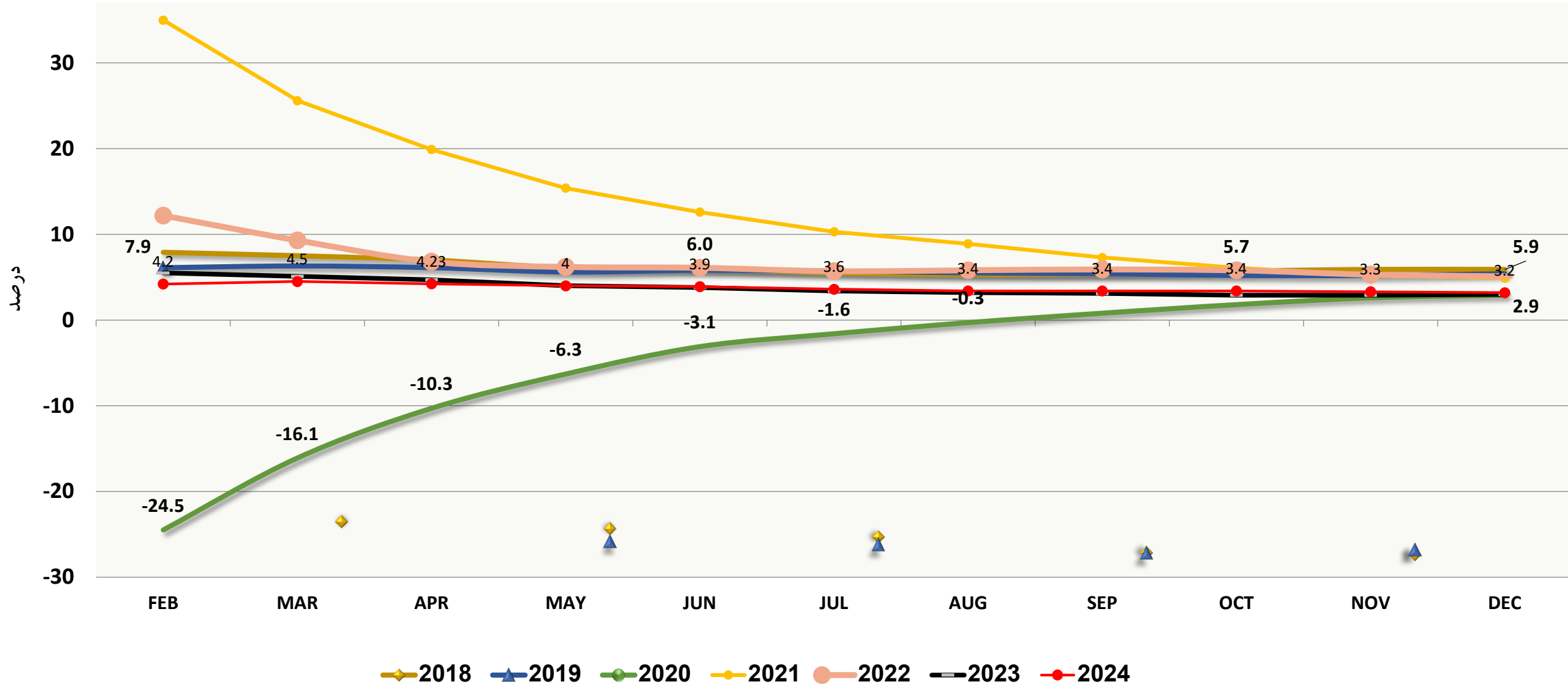
نرخ رشد اقتصادی چین ۲۰۱۰-۲۰۲۷



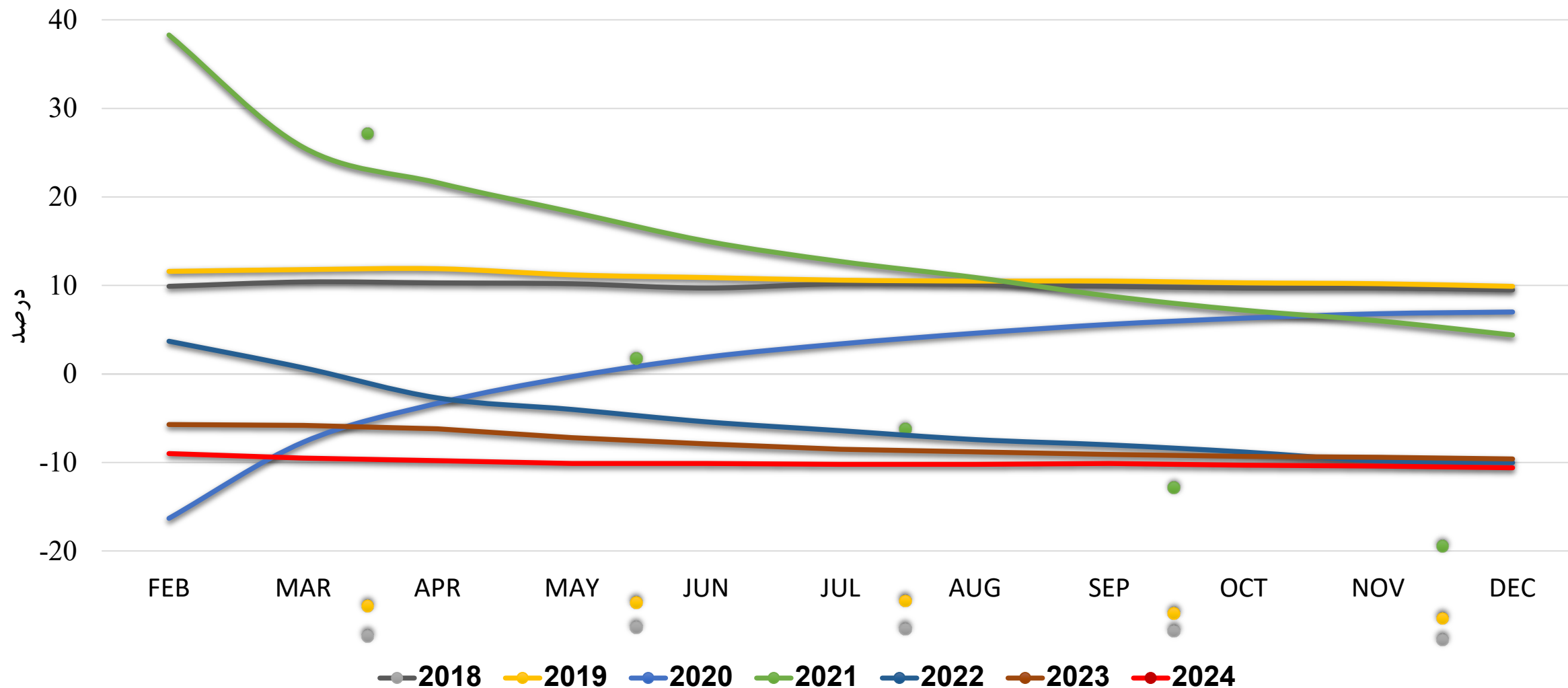
میزان تسهیلات بانکی اعطا شده در چین ۲۰۱۹-۲۰۲۴



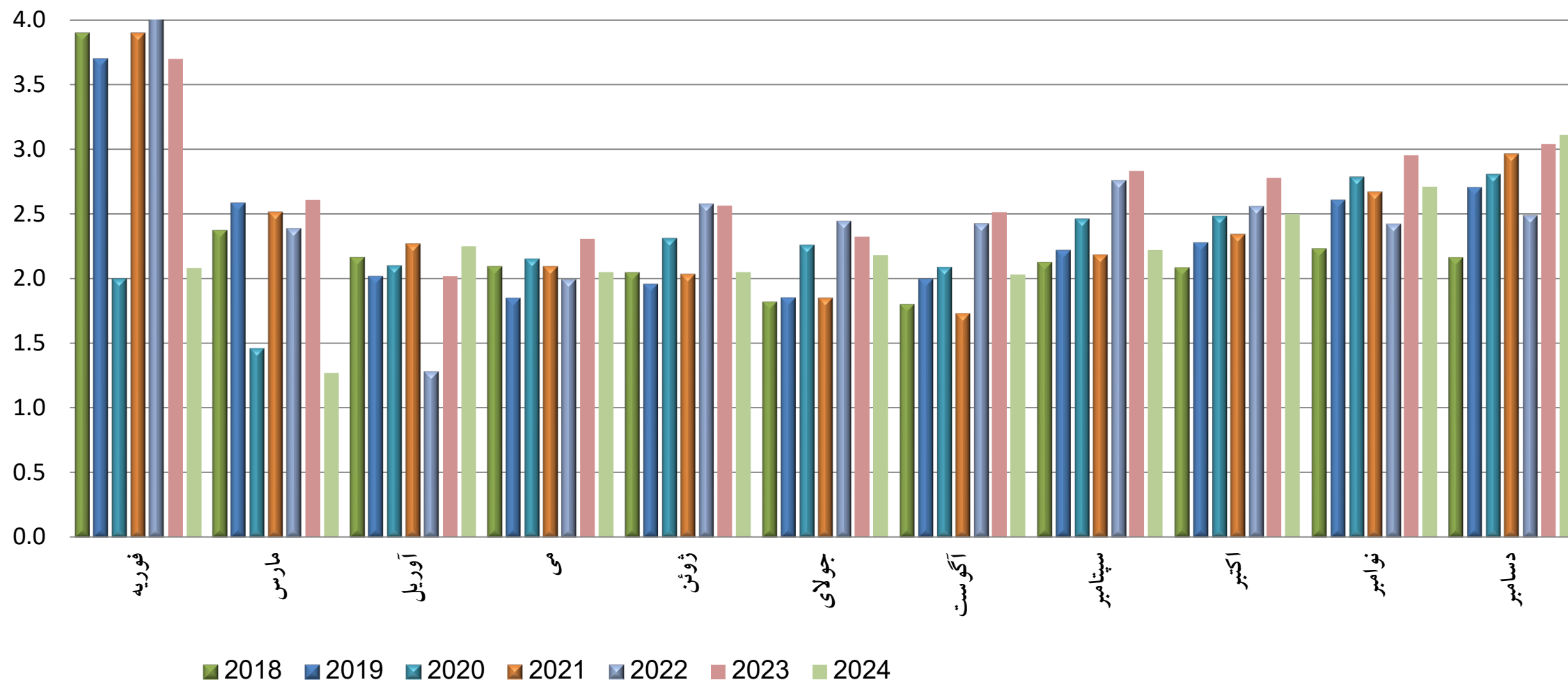
رشد ماهانه افزایش سرمایه گذاری در دارایی های ثابت چین ۲۰۱۸-۲۰۲۴



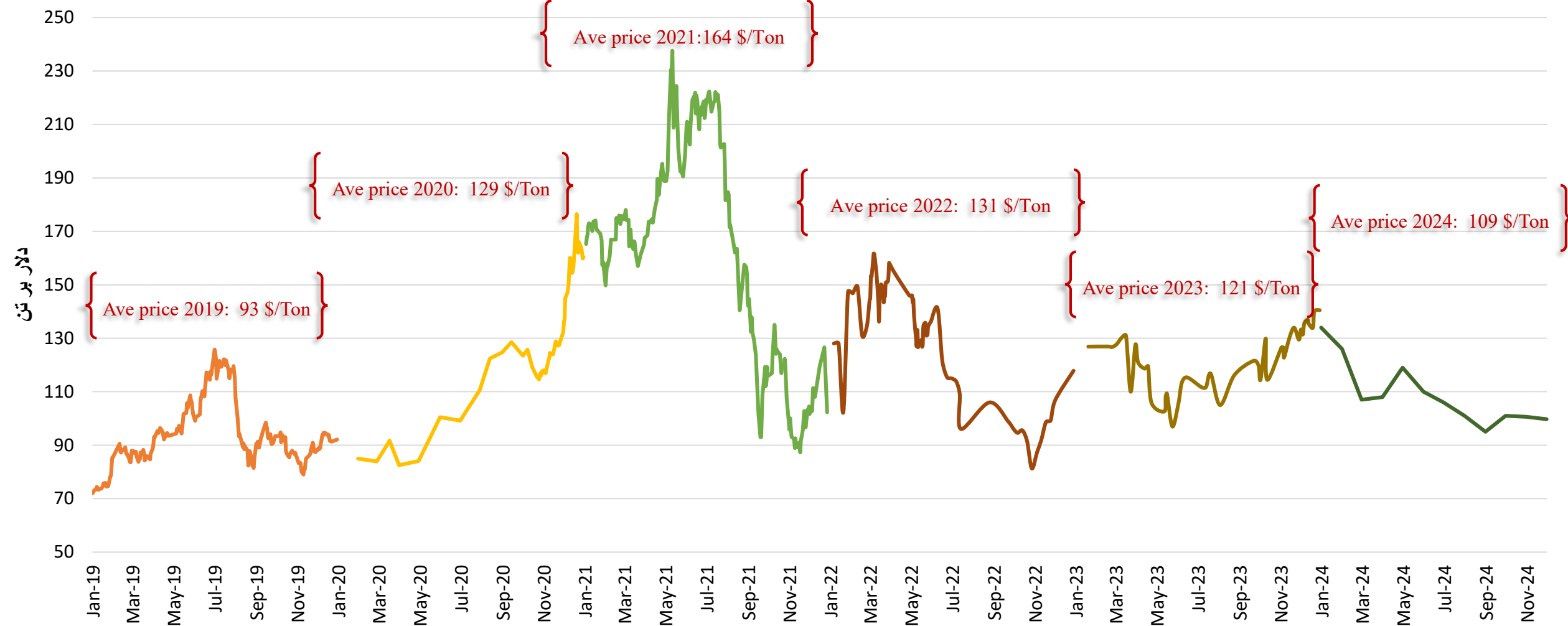
رشد سرمایه گذاری در املاک و مستغلات چین (نرخ رشد تجمعی) ۲۰۱۸-۲۰۲۴



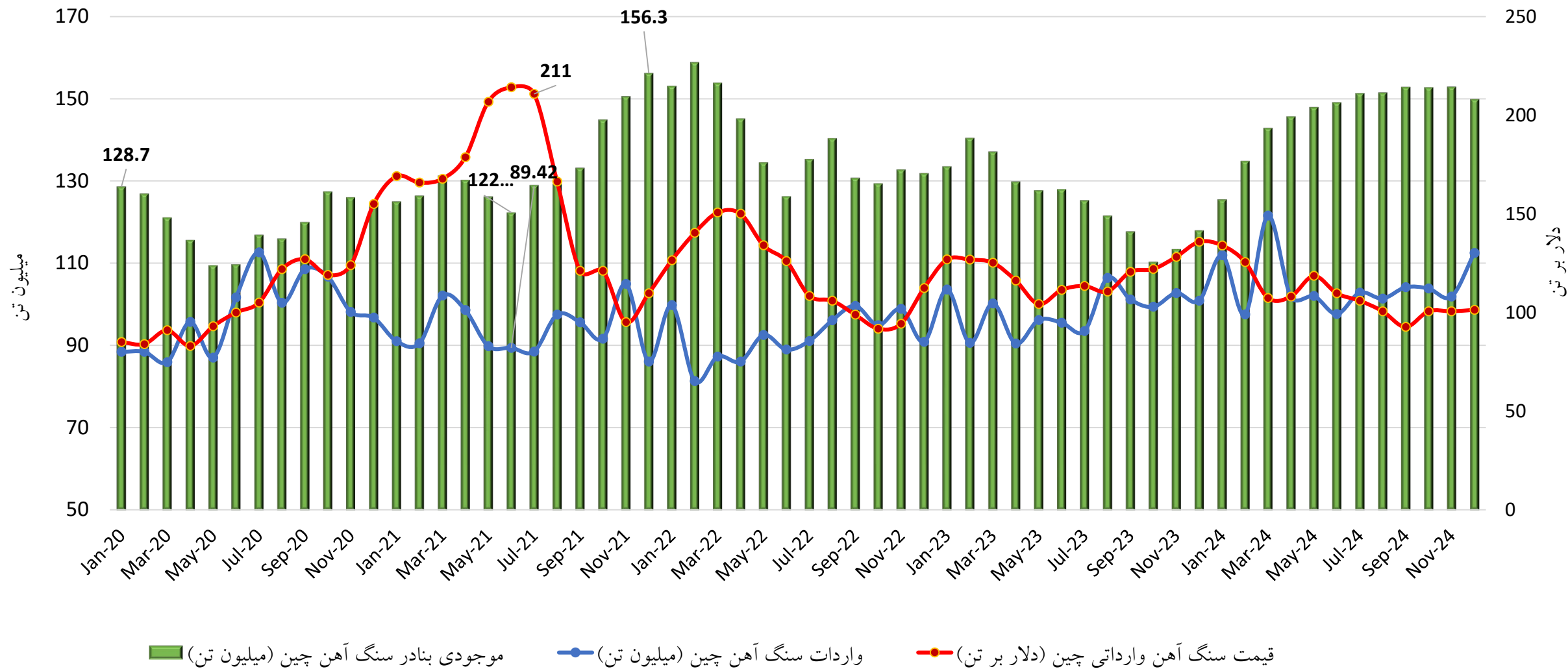
رند ماهانه شاخص تولید اتومبیل چین ۲۰۱۸-۲۰۲۴



روند قیمت سنگ آهن ۲۰۱۹-۲۰۲۴



موجودی سنگ آهن بنادر چین - واردات سنگ آهن چین و قیمت واردات ۲۰۲۰ - ۲۰۲۴

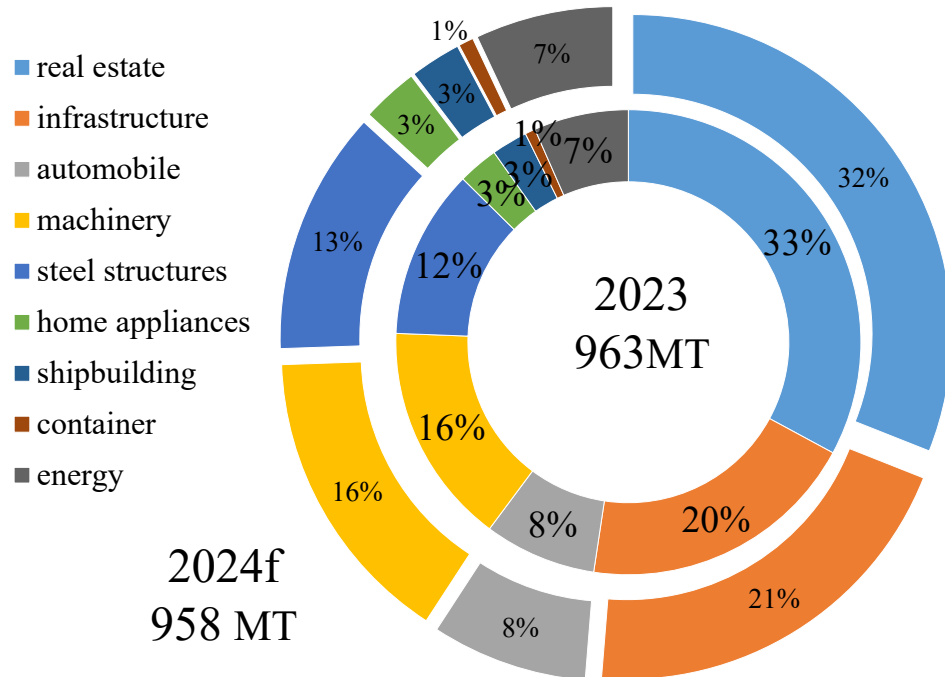


اقدامات دولت چین در سال ۲۰۲۴

۱- در نظر گرفتن هدف تورمی ۳ درصدی

۲- میزان فروش اوراق قرضه دولت های محلی چین به میزان ۳.۹ تریلیون یوان (حدود ۵۴۸.۸۴ میلیارد دلار آمریکا): افزایش سالیانه ۱۰۰ میلیارد یوان به منظور سرمایه گذاری در طرح های زیر ساختی، آب و فاضلاب شهرها

بخشهای مصرف کننده فولاد در چین



۳- تمرکز چین بر نوآوری های علمی و فناوری، پروژه های زیرساختی جدید مانند شبکه های 5G

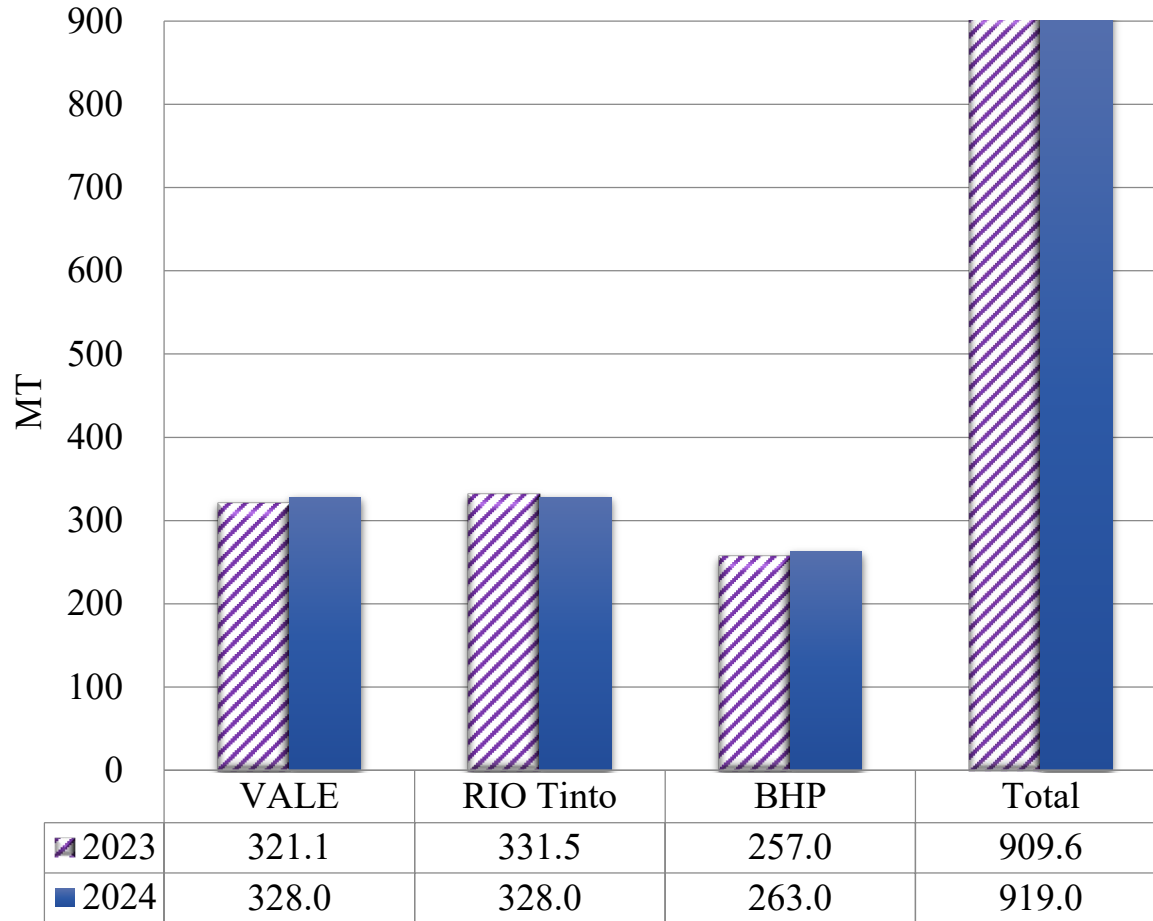
۴- حفظ سطح تقاضای فولاد در سال ۲۰۲۴ متناسب با سال ۲۰۲۳:

کاهش تقاضای محصولات طولی در بخش مسکن اما افزایش تقاضای ورق نورد سرد فولادی و ورق گالوانیزه با اجرای برنامه "ارتقاء تجهیزات در مقیاس بزرگ" و برنامه "افزایش سرمایه گذاری سالانه در تجهیزات صنعتی، کشاورزی، ساخت و ساز، حمل و نقل و غیره به میزان حداقل ۲۵ درصد تا سال ۲۰۲۷

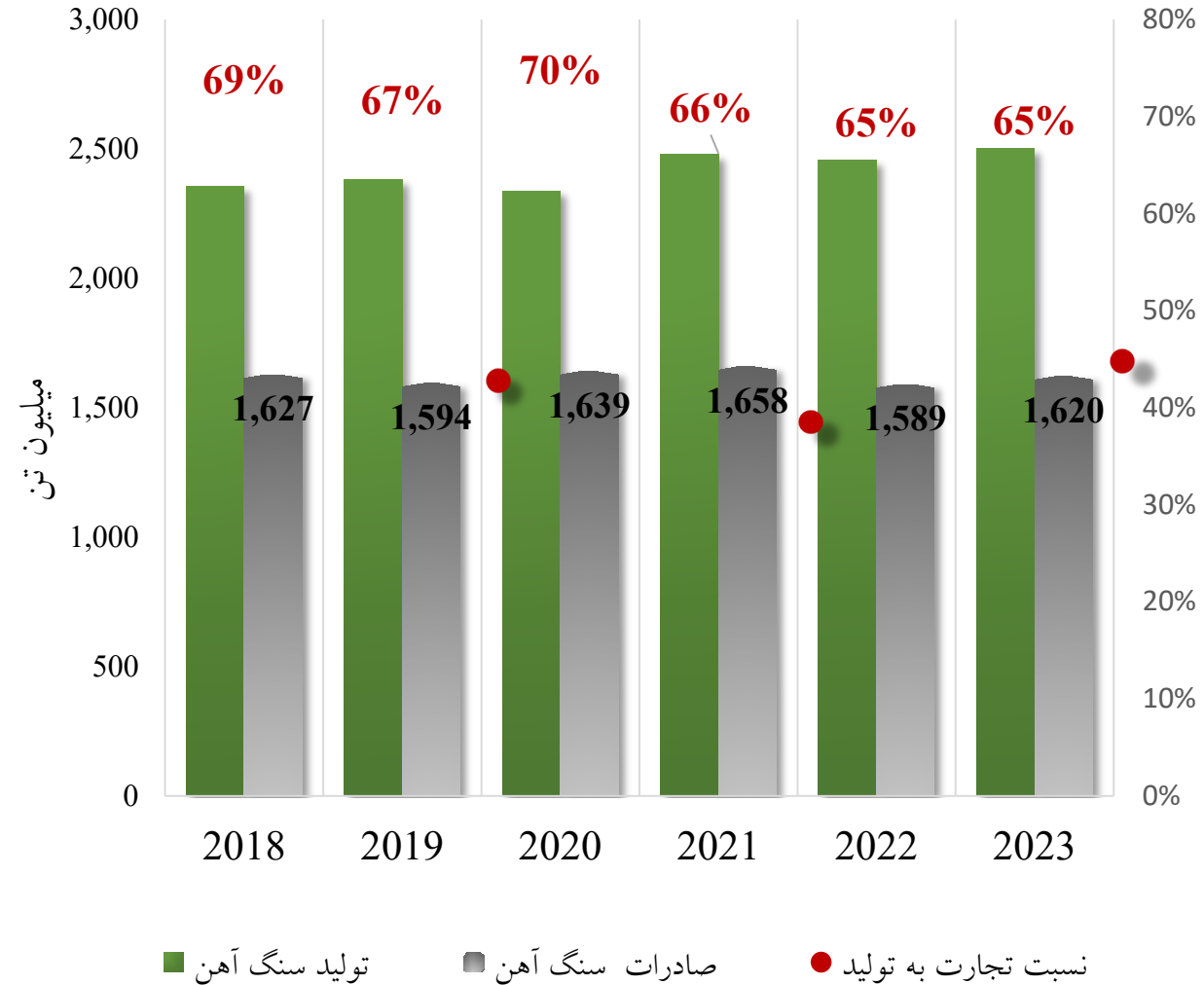
بخش املاک چین حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد از تولید ناخالص داخلی و حدود ۳۰ تا ۳۵ درصد از کل مصرف داخلی فولاد چین را تشکیل داده است.

تولید کنندگان جهانی سنگ آهن

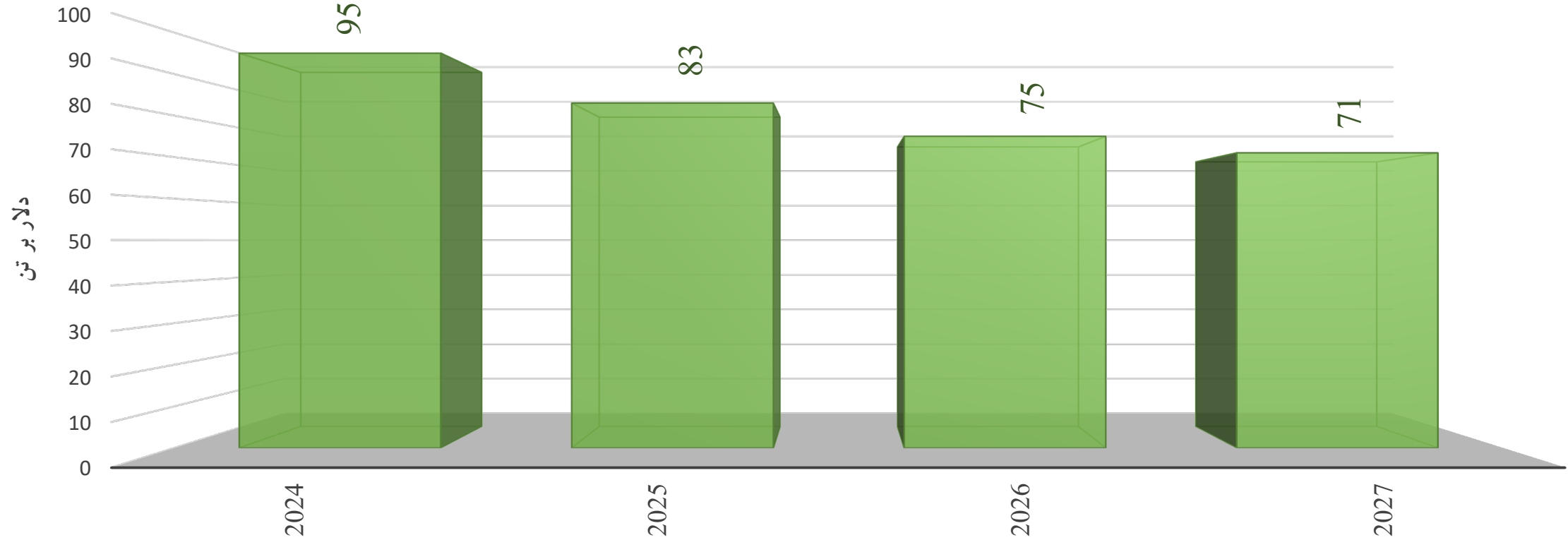
تولید شرکت های بزرگ تولیدکننده سنگ آهن



مقایسه تولید و تجارت جهانی سنگ آهن



پیش بینی قیمت سنگ آهن ۲۰۲۴-۲۰۲۷

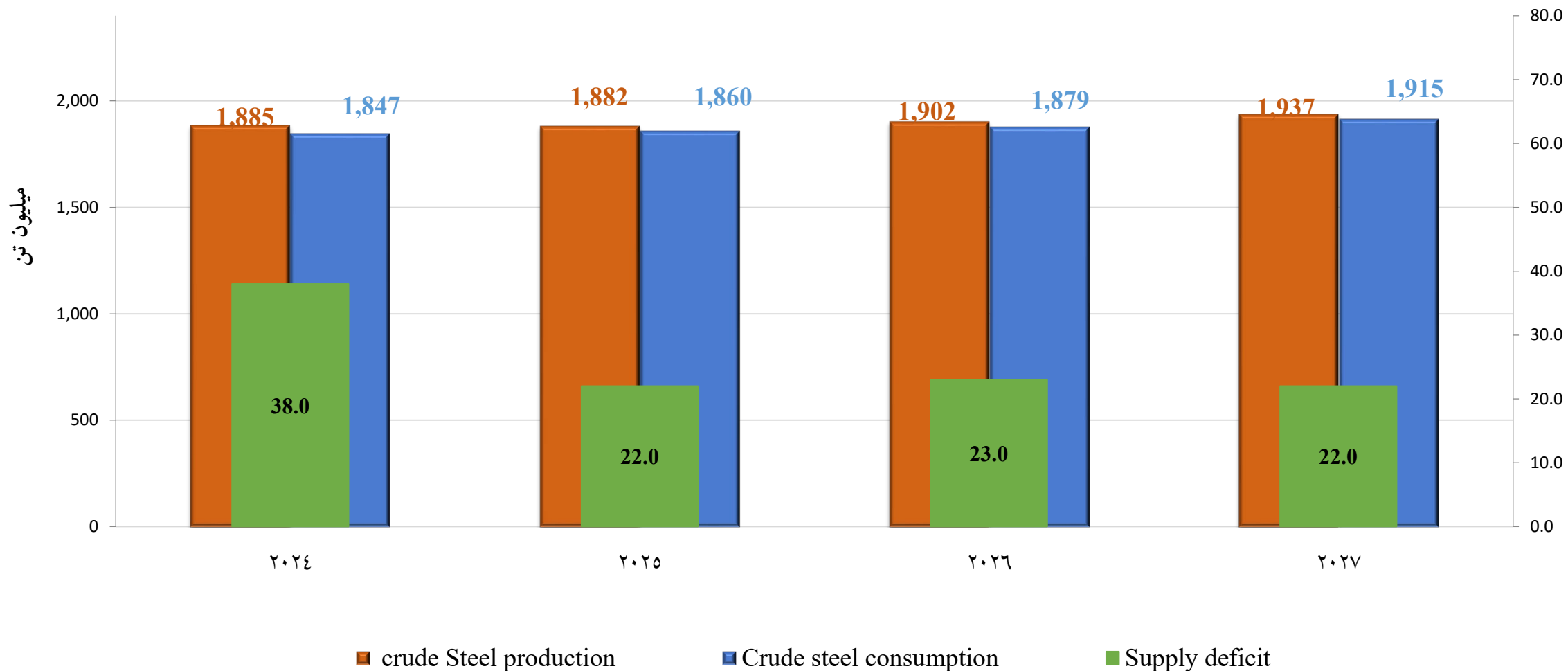


Resource: Department of Industry, Science and Resources, Commonwealth of Australia, Resources and Energy Quarterly, March 2024.

چشم انداز آتی بازار فولاد جهانی

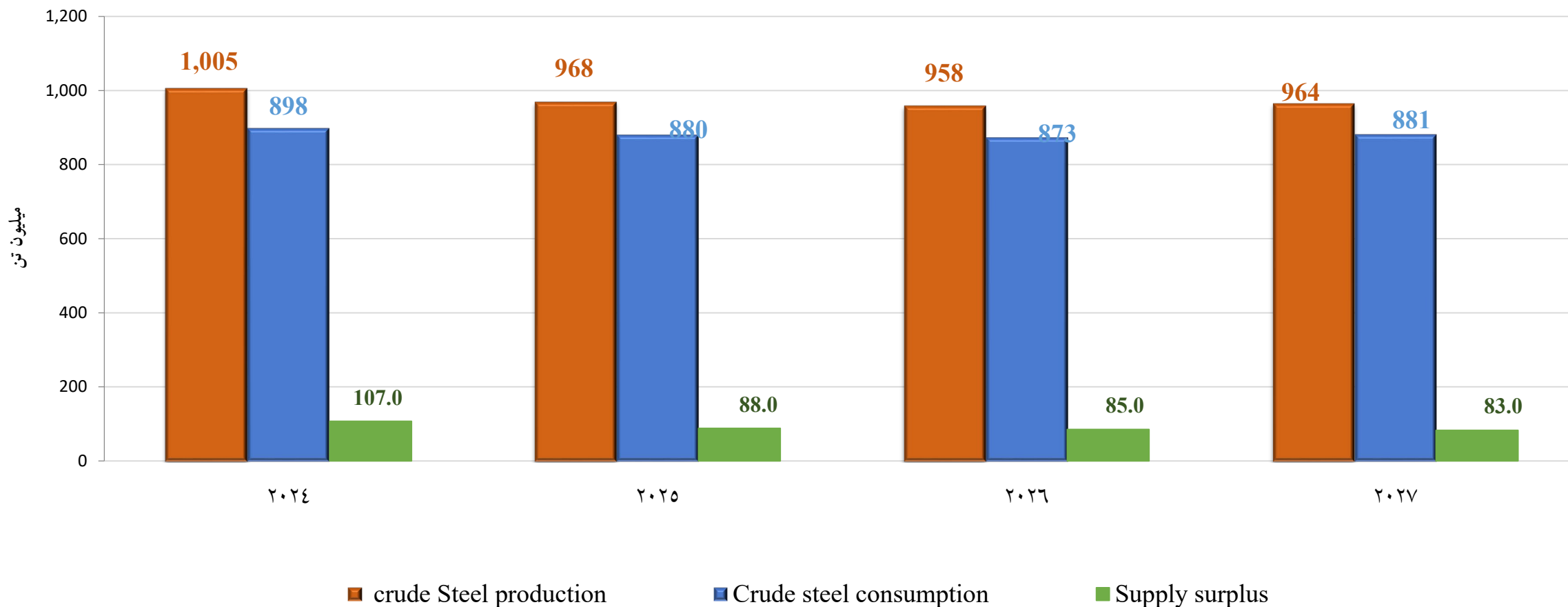
WORLD

پیش بینی تولید و مصرف فولاد میانی ۲۰۲۴-۲۰۲۷



پیش بینی تولید و مصرف فولاد میانی ۲۰۲۴-۲۰۲۷

CHINA

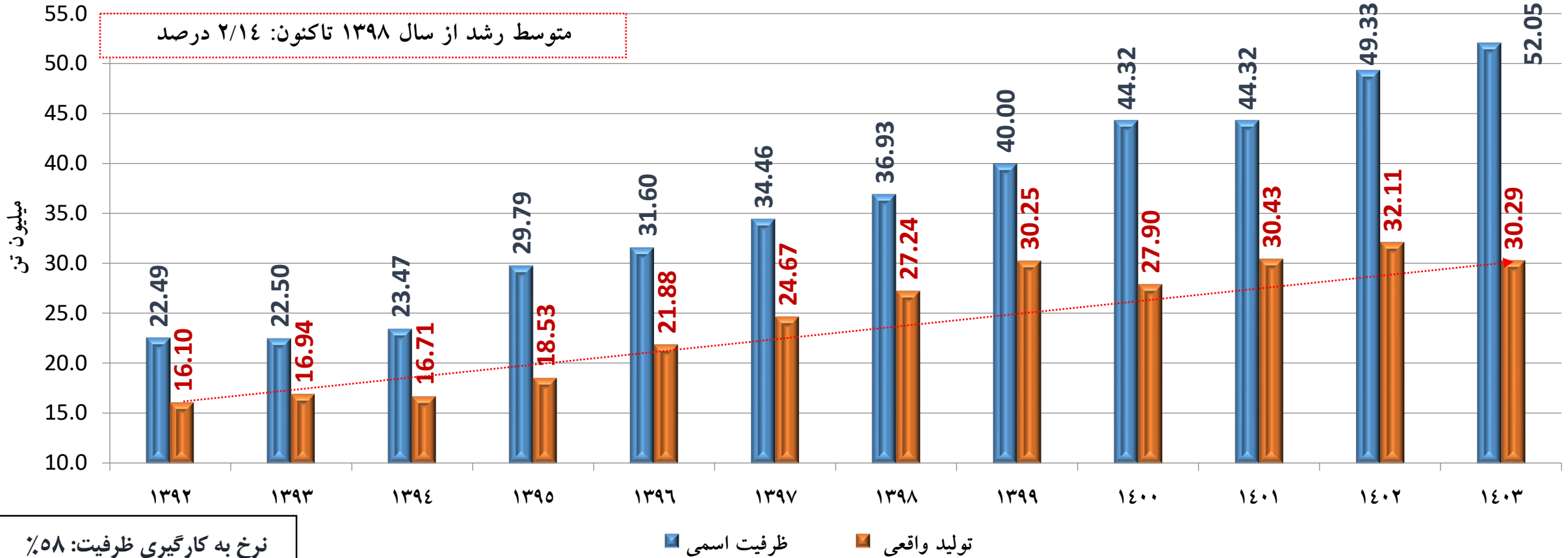


وضعیت فولاد ایران

وضعیت تولید در زنجیره فولاد

۱۴۰۳-۱۳۹۲

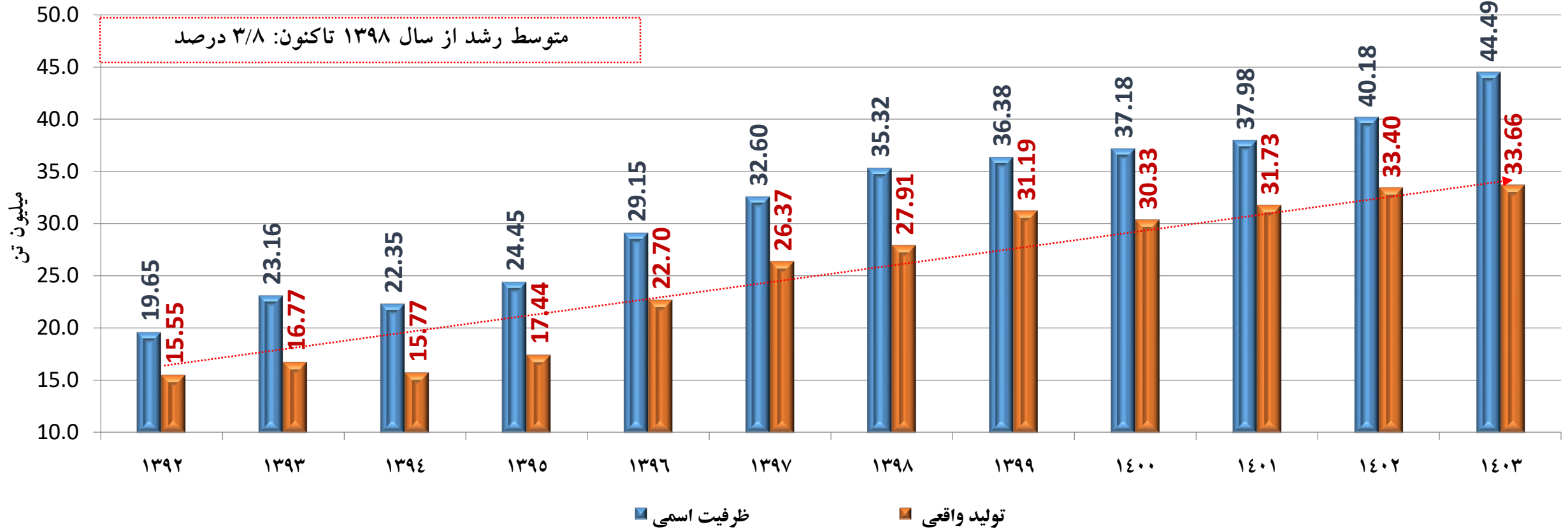
ظرفیت اسمی و تولید واقعی فولاد میانی



بهره برداری از واحدهای فولاد میانی در سال ۱۴۰۳

- ۱- فولاد زاگرس ایوان ۰/۱۵ میلیون تن ۲- فولاد ارومیه ۰/۲ میلیون تن ۳- سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران طرح فولاد نی ریز ۰/۸ میلیون تن
- ۴- شرکت فولاد جهان آرا اروند ۰/۶ میلیون تن ۵- فولاد آلیاژی ایران «پروژه یزد یک» ۰/۶۵ میلیون تن

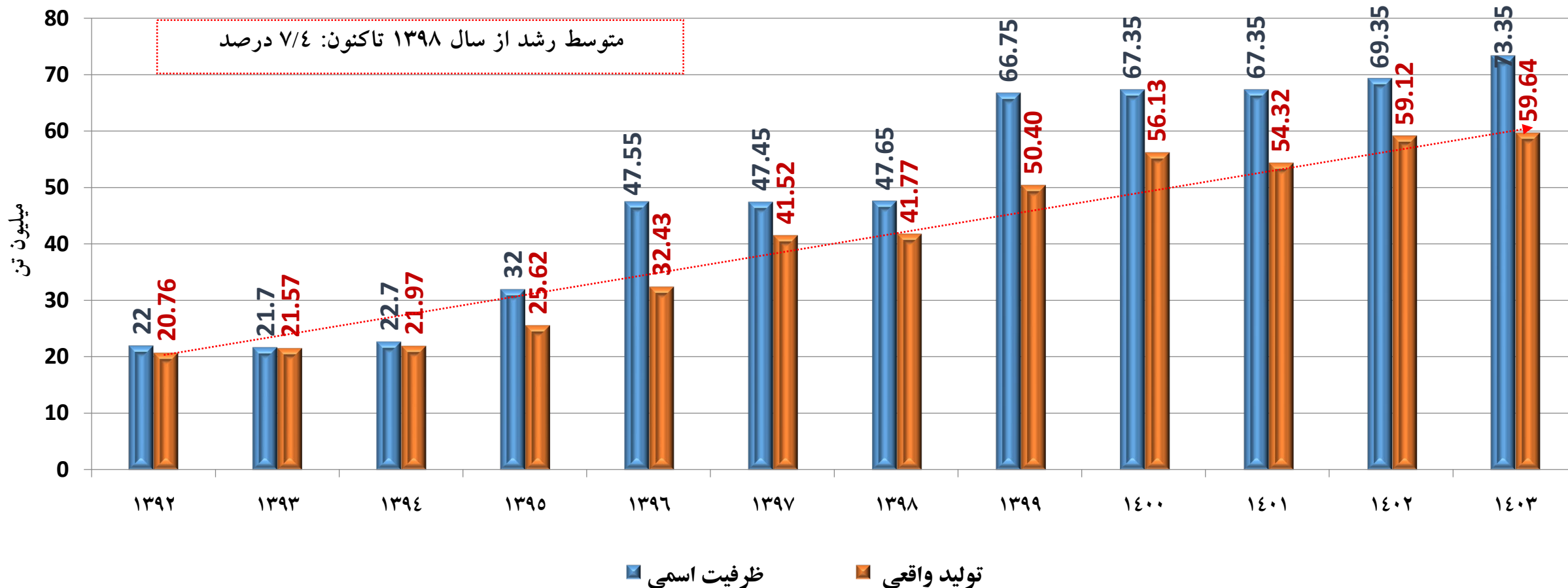
ظرفیت اسمی و تولید واقعی آهن اسفنجی



بهره برداری از واحدهای آهن اسفنجی در سال ۱۴۰۳

- ۱- توسعه آهن و فولاد گل گهر- طرح طوبی ۱/۸۵ میلیون تن ۲- مجتمع جهان فولاد سیرجان ۰/۹۶ میلیون تن ۳- ملی فولاد ایران- احیاء استیل فولاد بافت ۰/۸ میلیون تن ۴- کاوند نهان زمین ۰/۵ میلیون تن ۵- مجتمع ذوب آهن بیستون ۰/۲ میلیون تن

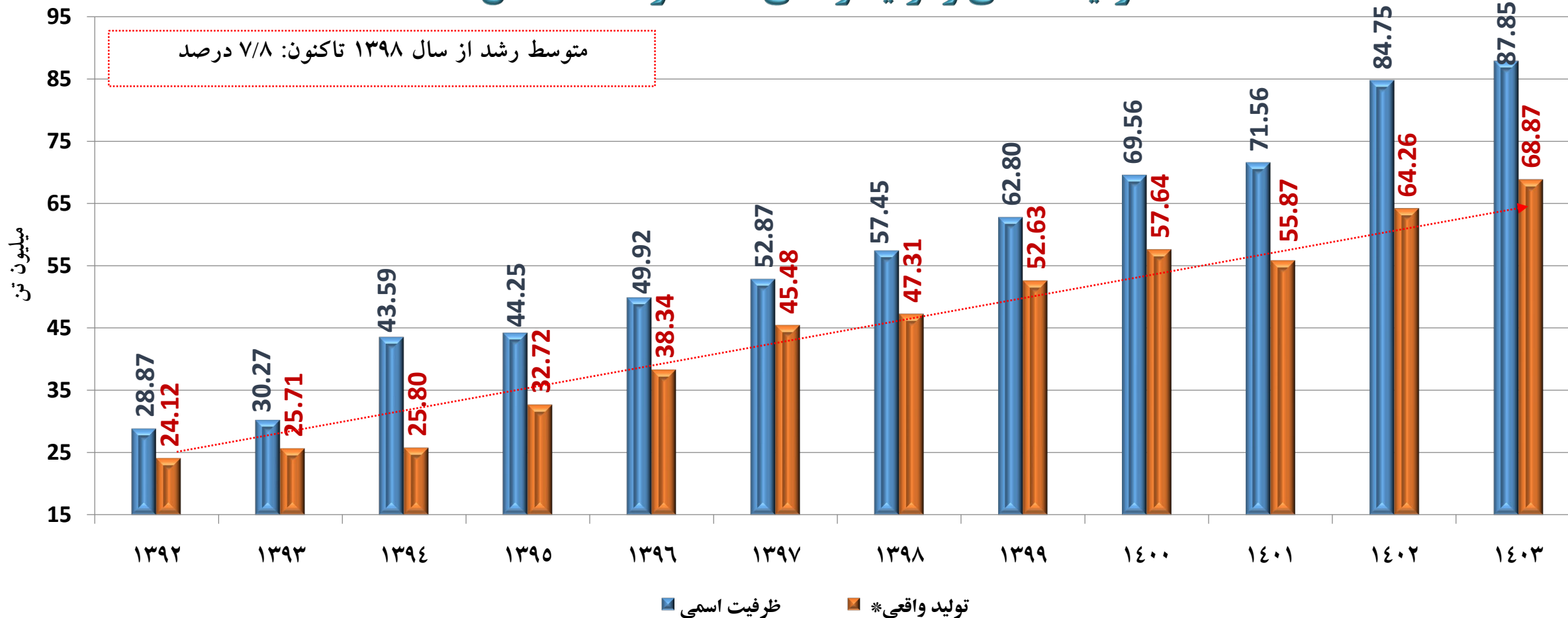
ظرفیت اسمی و تولید واقعی گندله



بهره برداری از واحدهای گندله در سال ۱۴۰۳

۱- گندله سازی بهاباد ۴ میلیون تن

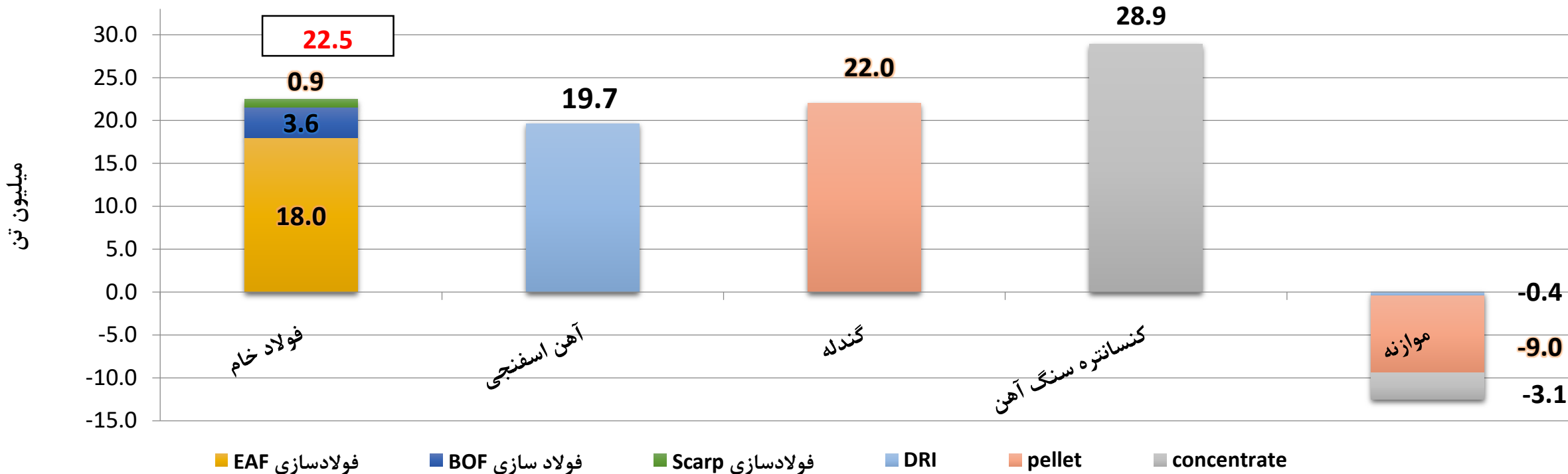
ظرفیت اسمی و تولید واقعی کنسانتره سنگ آهن



بهره برداری از واحدهای کنسانتره سنگ آهن در سال ۱۴۰۳

۱- صنایع فولاد آلیاژی پاسارگاد ۱/۱ میلیون تن ۲- مجتمع صنعت و معدن ذوب آهن جنوب شرق ایرانیا ۱ میلیون تن ۳- صنعتی معدنی پایا فولاد کویر یزد ۱ میلیون تن

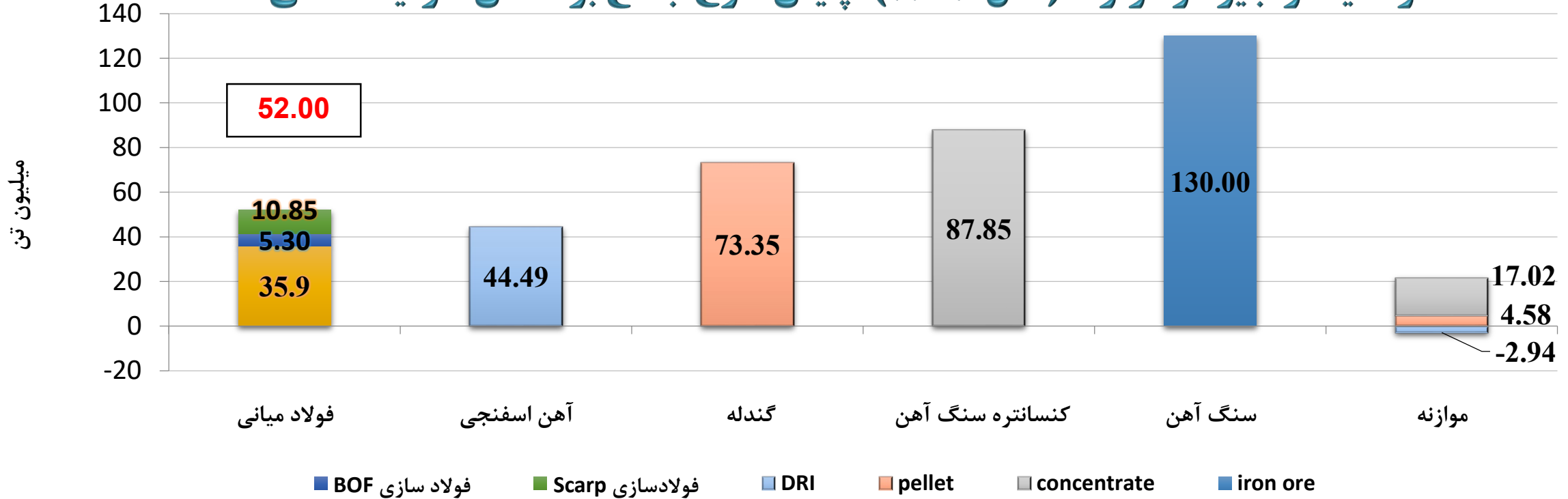
وضعیت زنجیره و موازنه (سال ۱۳۹۲) بر اساس ظرفیت اسمی



موازنه زنجیره فولاد در سال ۱۳۹۲ بر اساس ظرفیت اسمی

کمبود گندله : ۹ میلیون تن
 کمبود کنسانتره : ۳/۱ میلیون تن
 کمبود آهن اسفنجی : ۰/۴ میلیون تن

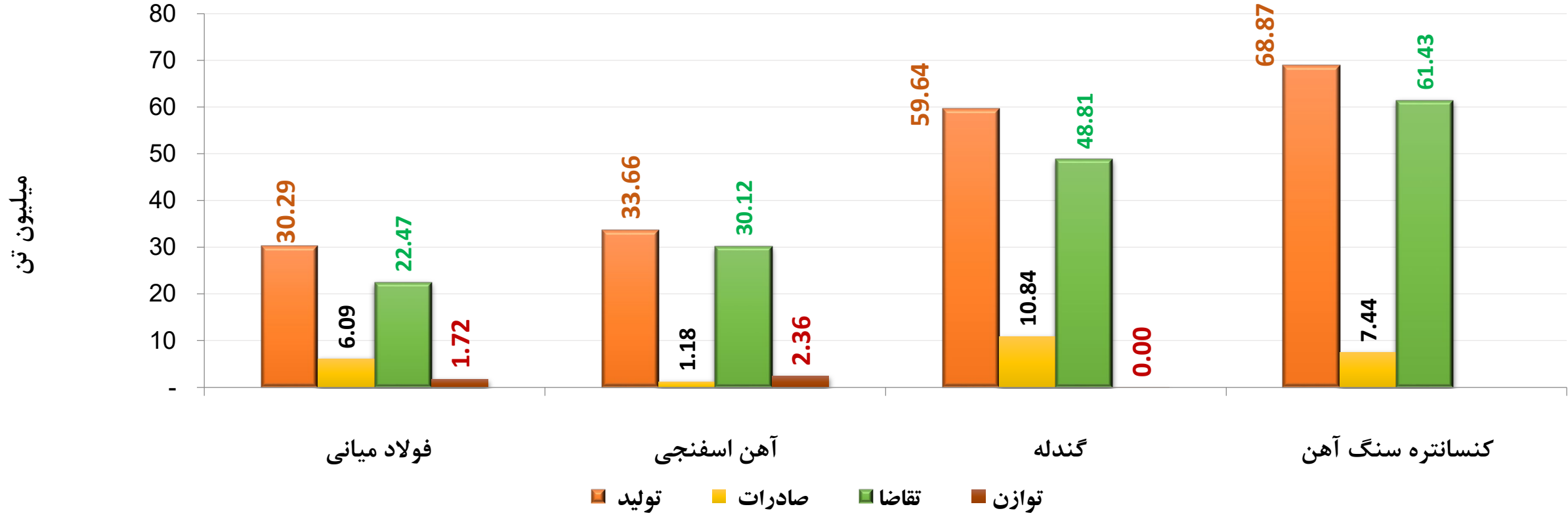
وضعیت زنجیره و موازنه (سال ۱۴۰۳)، پایش طرح جامع بر اساس ظرفیت اسمی



موازنه زنجیره فولاد در سال ۱۴۰۳ بر اساس ظرفیت اسمی فولاد میانی

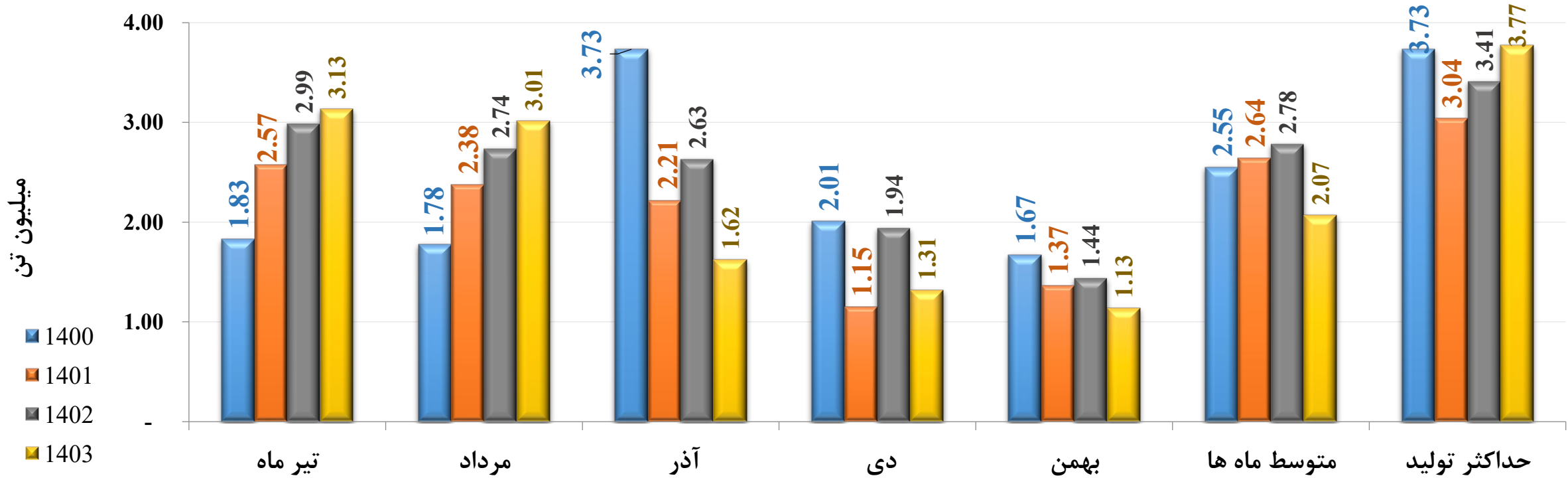
مازاد کنسانتره سنگ آهن : ۱۷.۰۲ میلیون تن
 مازاد گندله : ۴.۵۸ میلیون تن
 کسری اسفنجی : ۲.۹۴ میلیون تن
 (با فرض مصرف ۵۰ درصدی آهن اسفنجی در واحدهای کوچک مقیاس)

وضعیت زنجیره و موازنه (سال ۱۴۰۳) بر اساس تولید واقعی



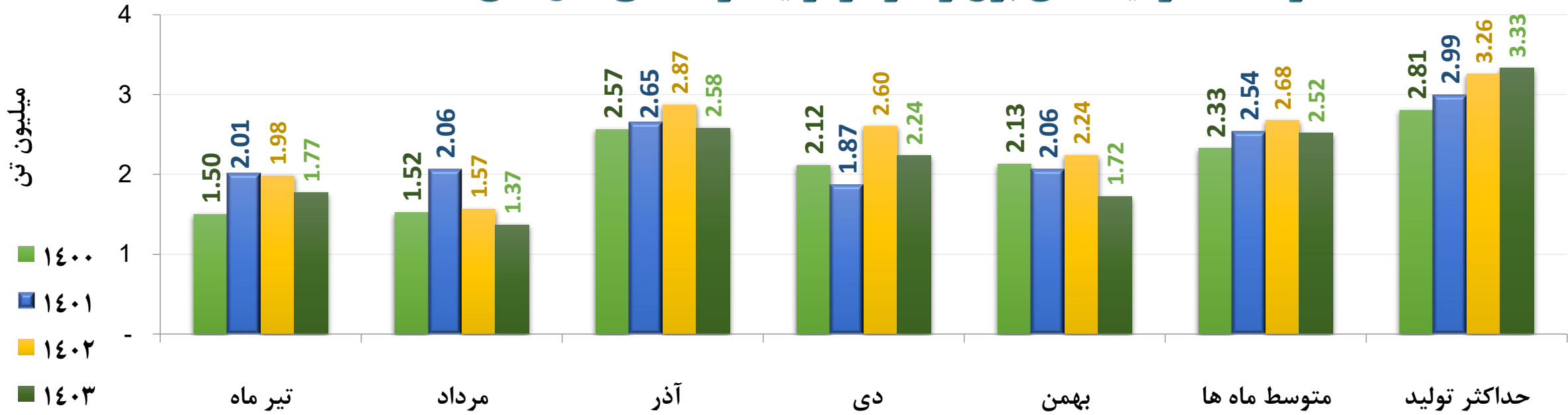
با توجه به اینکه تامین ماده اولیه در هر حلقه از زنجیره دارای اهمیت است، از این رو توازن به صورت درون حلقه ای و از ماده اولیه کنسانتره سنگ آهن مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس با توجه حجم تولید کنسانتره سنگ آهن و تقاضای کنسانتره سنگ آهن برای واحدهای گندله و همچنین صادرات انجام شده عملاً این بخش با توازن همراه بوده است. حلقه گندله در پایان سال ۱۴۰۲ با مازاد عرضه و یا موجودی انبار ۰/۲۴ میلیون تن، آهن اسفنجی و فولاد میانی نیز به ترتیب با مازاد عرضه ۰/۲ و ۲/۳۳ میلیون تن روبرو بوده اند. آمار تولید کنسانتره سنگ آهن به دلیل عدم دسترسی به واحدهای کوچک دقیق نمی باشد، لذا توازن در این حلقه محاسبه نشده است. توازن بررسی شده مختص سال ۱۴۰۲ است و موجودی انبار های قبل مد نظر قرار گرفته نشده است.

اثرات محدودیت گاز در تولید آهن اسفنجی طی سال های ۱۴۰۰ - ۱۴۰۳



کاهش محسوس تولید آهن اسفنجی در دی و بهمن ماه ۱۴۰۳ کاملاً مشخص است. در سال ۱۴۰۳ واحدهای احیا مستقیم علی رغم اینکه در دی و بهمن کاهش تولید قابل توجه را تجربه نمودند، متوسط تولید ماه ها در مقایسه با سال ۱۴۰۲، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۰ نیز کاهشی بوده است. واحدهای احیامستقیم موجود در خراسان رضوی و جنوبی در ماه های مذکور بیشترین تاثیر از محدودیت دسترسی به انرژی را داشته اند.

اثرات محدودیت های برق و گاز در تولید فولاد طی سال های ۱۴۰۰ - ۱۴۰۳

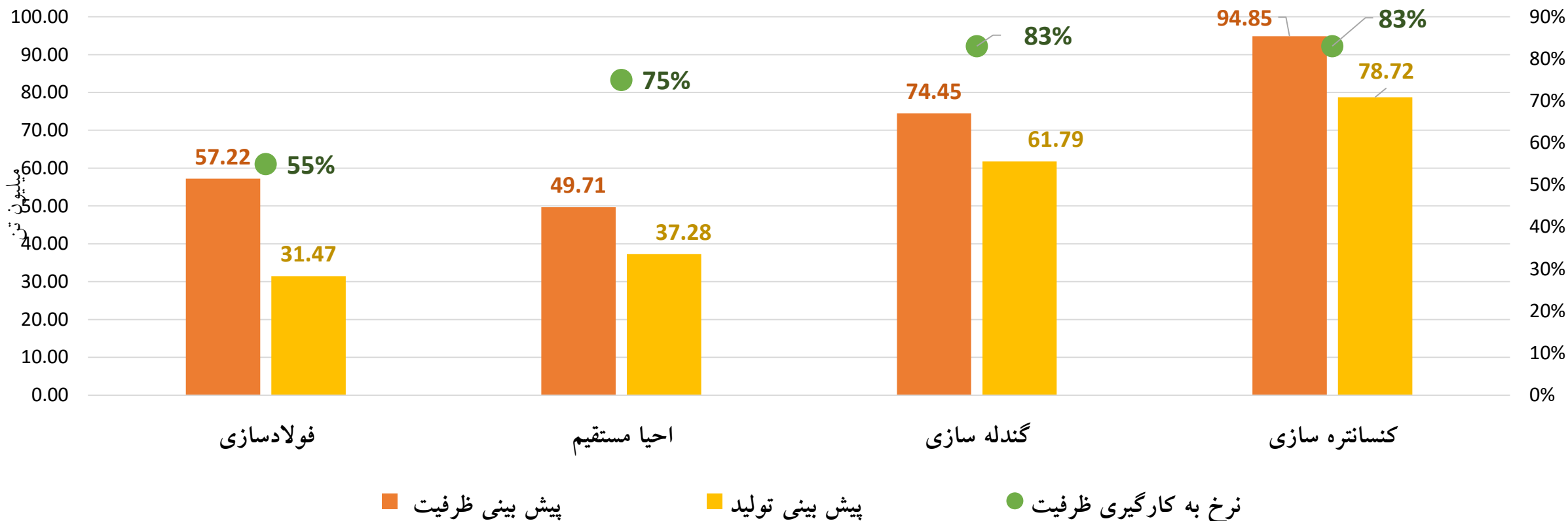


با توجه به اعمال محدودیت های دسترسی انرژی واحدهای تولیدکننده فولاد در کشور، کاهش تولید فولاد میانی در ماه های تیر و مرداد ماه ۴ سال اخیر کاملاً مشخص است، به گونه ای که در مرداد ماه ۱۴۰۳ افت تولید در مقایسه با سال ۱۴۰۲ در حدود ۱۳٪ بوده است.

با وجود محدودیت دسترسی گاز در فصول سرد سال در واحدهای احیامستقیم و کاهش تولید قابل توجه، واحدهای فولادمیانی شاهد افت تولید در ماه های دی و بهمن را همچون سه سال قبل بوده است.

در سال ۱۴۰۳ با توجه به تجربه محدودیت دسترسی انرژی در طی سه سال گذشته، تولید فولاد میانی کشور با توجه به وجود برنامه ریزی تولید، بهره برداری واحدهای جدید و رسیدن به ظرفیت اسمی تولید در واحدهایی که در سال های قبلی به بهره برداری رسیده اند، نسبت به سال ۱۴۰۲ شاهد کاهش ۵/۷ درصدی بوده است.

پیش بینی ظرفیت و تولید زنجیره فولاد سال ۱۴۰۴

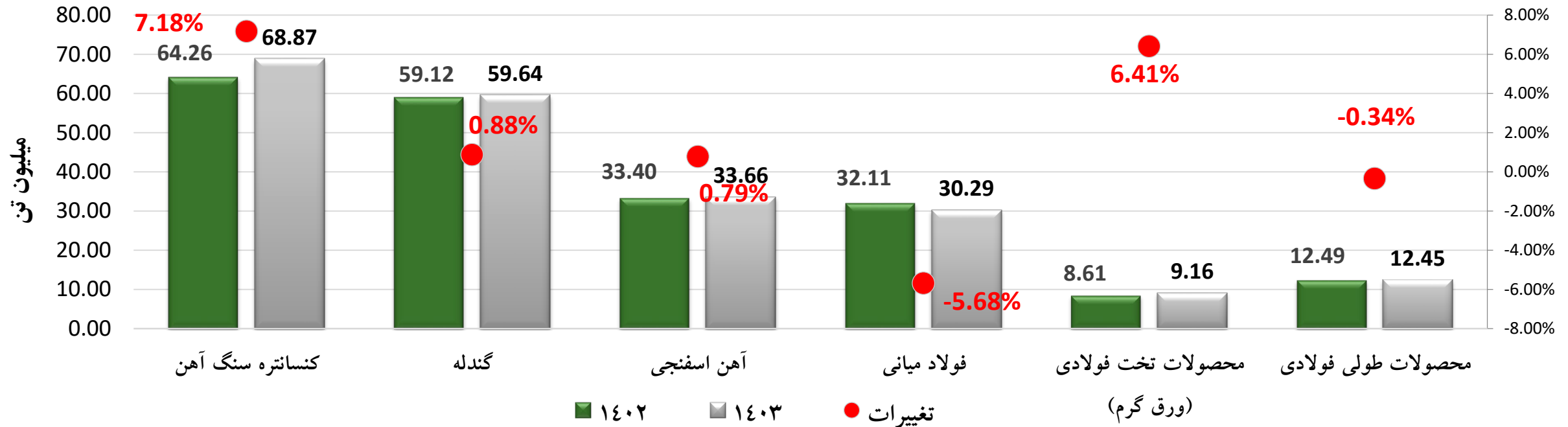


با توجه به کاهش چشمگیر ضریب بهره به حدود ۵۸ درصد در سال ۱۴۰۳ و با لحاظ اثرات ناشی از بهره‌برداری واحدهای جدید و تداوم ناترازی انرژی، ضریب بهره‌وری پیش‌بینی شده برای تولید فولاد میانی در حدود ۵۷ درصد در نظر گرفته شده است.

جایگاه ایران در بین ۵۰ کشور تولید کننده فولاد در جهان

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	
1	1	1	1	1	1	1	China
2	2	2	2	2	2	2	India
3	3	3	3	3	3	3	Japan
4	4	4	4	4	4	4	United state
5	5	5	5	5	5	6	Russia
6	6	6	6	6	6	5	South Korea
7	7	7	8	8	7	7	Germany
8	8	8	7	7	8	8	Turkey
9	9	9	9	9	9	9	Brazil
10	10	10	10	10	10	11	Iran

مقایسه تولید محصولات معدنی و فولادی ایران سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳



لزوم اجرای سیاست های ادغام به دلیل وجود ظرفیت های تولیدی با مقیاس پایین و غیر اقتصادی در بخش فولاد میانی
توجه به موضوع بهره وری انرژی در واحدهای تولید کننده فولادمیانی و آهن اسفنجی

در سال ۱۴۰۳، واحدهای تولید کننده آهن اسفنجی با اعمال برنامه ریزی در تولید، به حفظ روند تولید علی رغم قطعی گاز در فصل سرد سال اقدام نمودند و این امر در حفظ تولید آهن اسفنجی در سال ۱۴۰۳ در مقایسه با سال ۱۴۰۲ موثر بوده است.

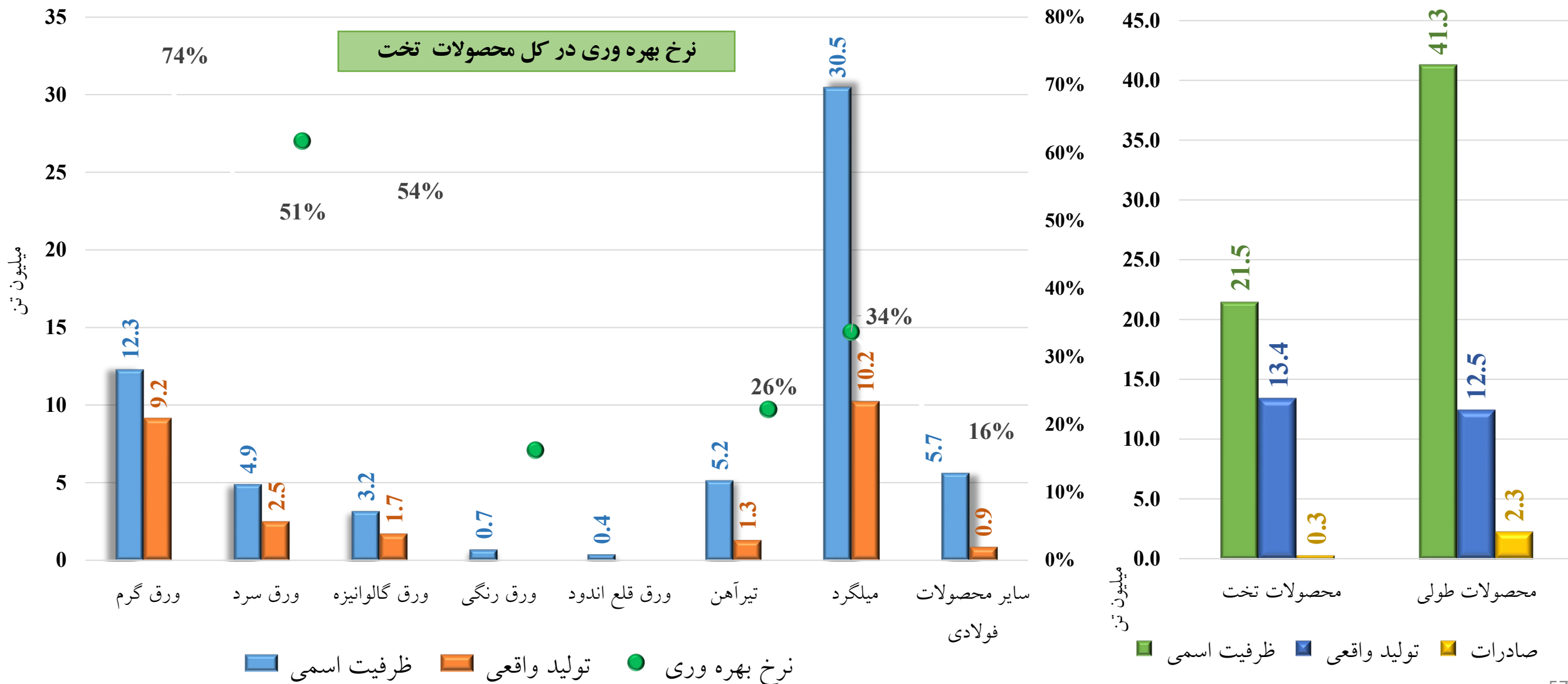
کاهش تولید در محصولات طولی فولادی (میلگرد فولادی)
حفظ روند تولید در واحدهای تولید کننده آهن اسفنجی
کاهش تولید فولادمیانی با توجه به ناترازی انرژی
حفظ رتبه دهم تولید فولاد در جهان

نکات مرتبط با تولید زنجیره فولاد

۱- از ابتدای مطالعات تاکنون جلسات متعددی در قالب کارگروه پایش طرح جامع با هدف به روز رسانی و هماهنگی با مشارکت نمایندگان شرکت ملی فولاد ایران، سازمان نوسازی معادن و صنایع معدنی کشور (ایمیدرو)، انجمن تولیدکنندگان آهن و فولاد، معاونت طرح و برنامه و معاونت معدن و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت، انجمن سنگ آهن ایران و مشاور طرح جامع فولاد (شرکت مهندسی فولاد تکنیک) در خصوص به روز رسانی وضعیت واحدهای فعال و طرح‌های زنجیره فولاد تشکیل شد. ماحصل جلسات تهیه یک فهرست به روز مشترک از واحدهای فعال و طرح‌های زنجیره و ظرفیت آنها بوده است. آنچه در ادامه گزارش می‌آید ماحصل جلسات برگزار شده می‌باشد.

۲- ظرفیت فولاد خام در کشور تا پایان سال ۱۴۰۳ برابر ۵۲/۰۵ میلیون تن می‌باشد. از ظرفیت ۵۲/۰۵ معادل ۹/۸۷ میلیون تن مربوط به واحدهای با ظرفیت ۲۰۰ هزار تن و کمتر می‌باشد (این ظرفیت مربوط به ظرفیت کارشناسی شده فولادسازی هستند که مصرف کننده آهن قراضه در نظر گرفته شده است). میزان تولید این واحدها با توجه به شرایط حاکم بر بازار، نحوه تامین ماده اولیه و تقاضای موجود شکل می‌گیرد. قیمت محصول تولیدی در مقایسه با واحدهای بزرگ کمتر و از سوی دیگر نحوه توزیع و فروش این واحدها تابع سیاست های بازرگانی حاکم بر خود واحد می‌باشند. محصول تولیدی برخی از نظر کیفیت توان رقابت با محصول تولیدی در واحدهای بزرگ را نداشته و فولاد خام تولیدی در کوره های القایی امکان استفاده در تمامی واحدهای تولید کننده صنایع پایین دستی را ندارد.

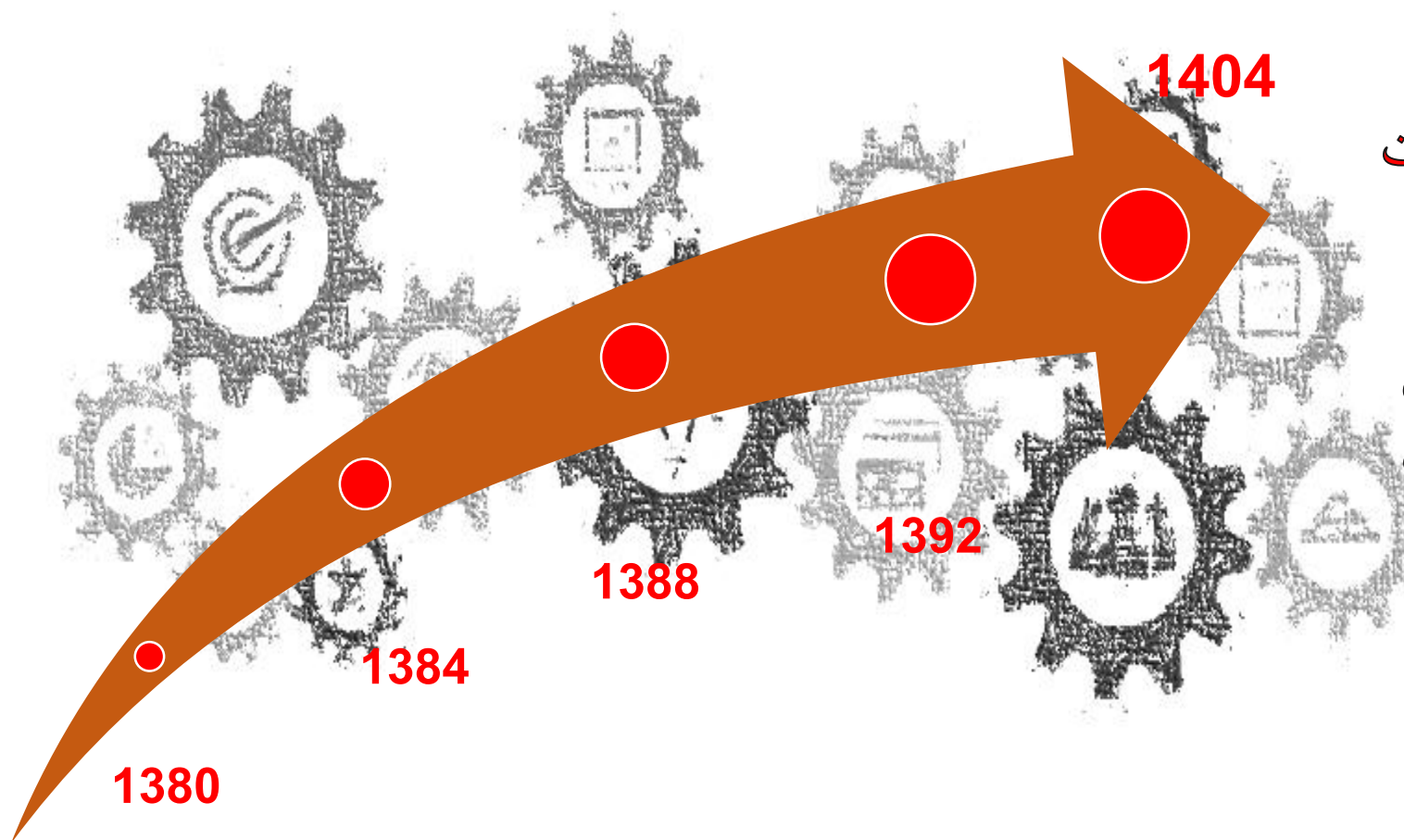
ظرفیت اسمی و تولید واقعی محصولات فولادی سال ۱۴۰۳



وضعیت زنجیره فولاد

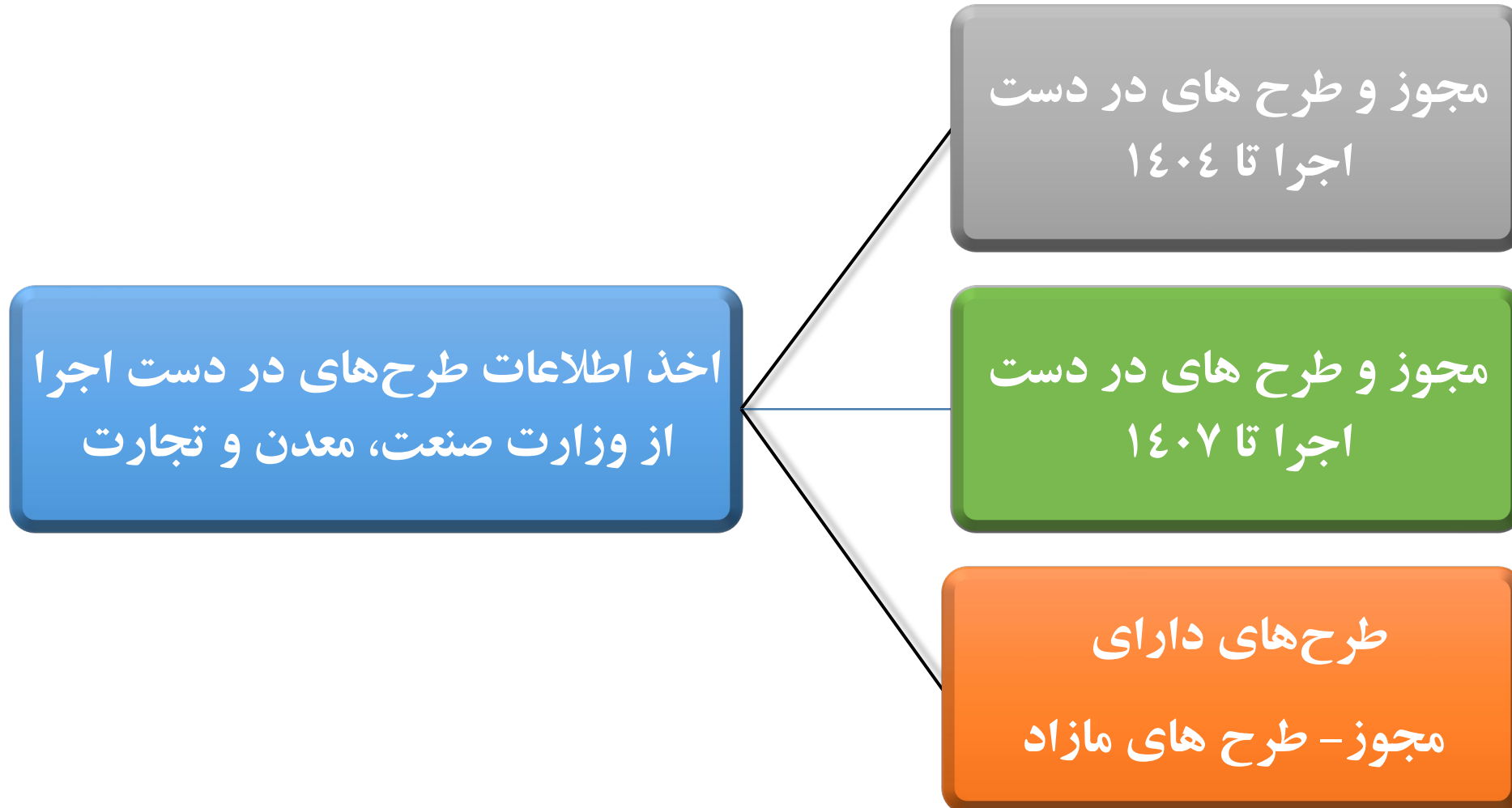
(افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷)

هدف ظرفیت سازی جهت تولید ۵۵ میلیون تن تولید فولاد میانی در افق ۱۴۰۴



- لزوم تعریف چشم انداز جدید جهت صنعت فولاد کشور
- تمرکز بر چالش های موجود در صنعت فولاد و تلاش به منظور برطرف نمودن آن
- تعریف نیازهای توسعه صنعت فولاد تحت قالب بسته های راهبردی صنعت فولاد

بررسی وضعیت طرح های زنجیره فولاد

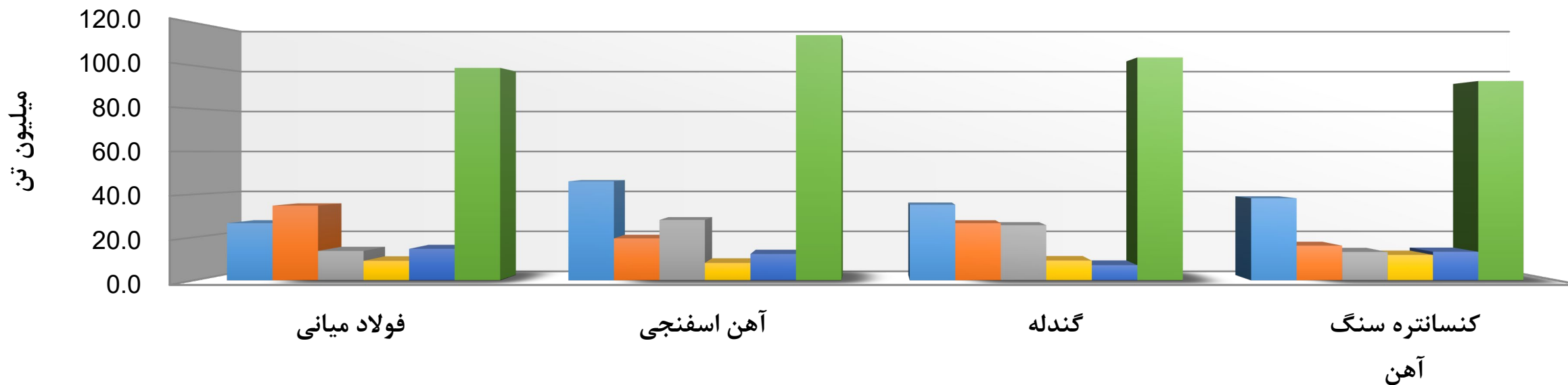


وضعیت کلی مجوزهای صنعت فولاد کشور



	فولاد خام	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره سنگ آهن
فعال	52.05	44.49	73.35	87.85
مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۴	5.17	5.22	1.10	7.00
مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۷	10.44	30.64	20.92	8.28
سایر	83.10	78.32	81.74	77.52
کل ۱۴۰۳	150.76	158.66	177.11	180.65

وضعیت پیشرفت فیزیکی مجوز طرح های در دست اجرا



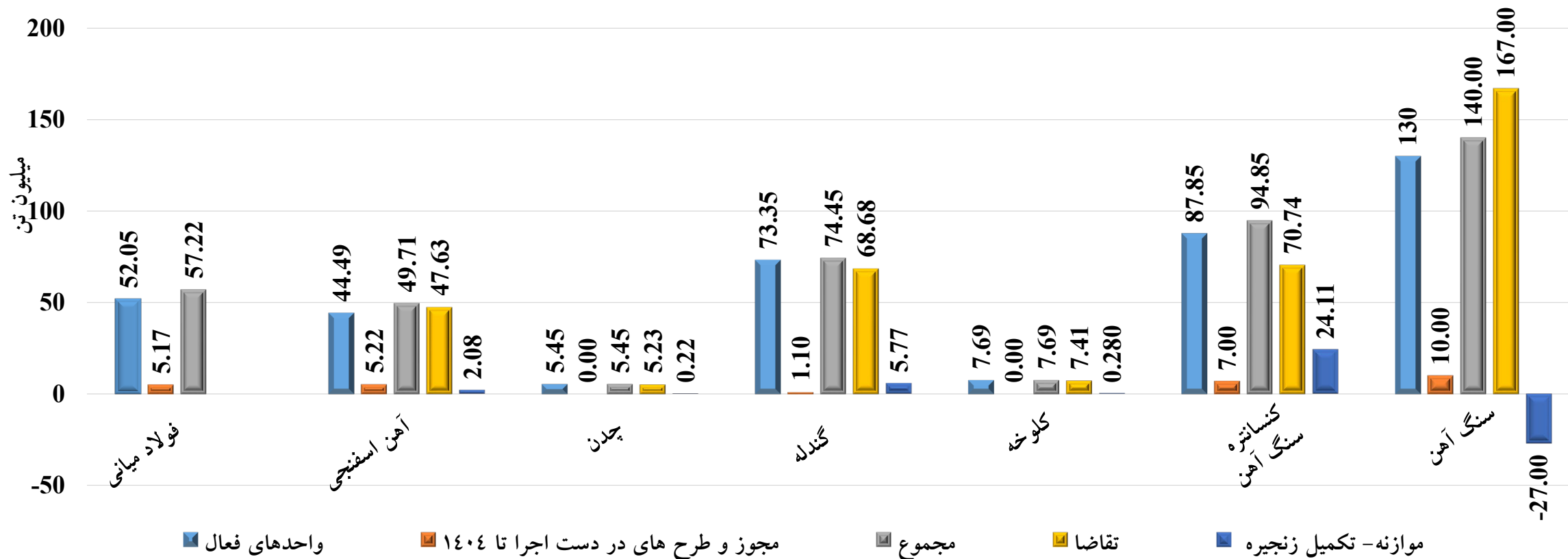
	فولاد میانی	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره سنگ آهن
0%	26.6	46.1	35.2	38.2
1%-20%	34.8	19.6	26.6	16.2
21%-50%	13.7	28.1	25.7	13.2
51%-70%	9.1	8.1	9.2	11.9
70%≥	14.7	12.3	7.1	13.3
Total	98.9	114.2	103.8	92.8

خلاصه وضعیت ظرفیت فعلی و طرح های در دست اجرا در افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷

(ارقام به میلیون تن)

ردیف	نام محصول	ظرفیت اسمی واحدهای فعال	مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۴	مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۷	ظرفیت افق ۱۴۰۴	ظرفیت در چشم انداز ۱۴۰۷	نیاز در افق ۱۴۰۴	کمبود عرضه (-) مازاد عرضه (+) افق ۱۴۰۴*	نیاز در افق ۱۴۰۷	کمبود عرضه (-) مازاد عرضه (+) افق ۱۴۰۷*
۱	کنسانتره سنگ آهن	۸۷.۸۵	۷.۰۰	۸.۲۸	۹۴.۸۵	۱۰۳.۱۳	۷۰.۷۴	۲۴.۱۰	۸۸.۱۳	۱۵.۰۰
۲	گندله	۷۳.۳۵	۱.۱۰	۲۰.۹۲	۷۴.۴۵	۹۵.۳۷	۶۸.۶۸	۵.۷۷	۸۵.۵۶	۹.۸۱
۳	آهن اسفنجی	۴۴.۴۹	۵.۲۲	۳۰.۶۴	۴۹.۷۱	۸۰.۳۵	۴۷.۶۳	۲.۰۸	۵۹.۳۴	۲۱.۰۰
۴	چدن (کوره بلند)	۵.۴۵	۰	۰	۵.۴۵	۵.۴۵	۵.۲۳	۰.۲۲	۵.۲۳	۰.۲۲
۵	فولاد میانی	۵۲.۰۵	۵.۱۷	۱۰.۴۴	۵۷.۲۲	۶۷.۶۶	—	—	—	—

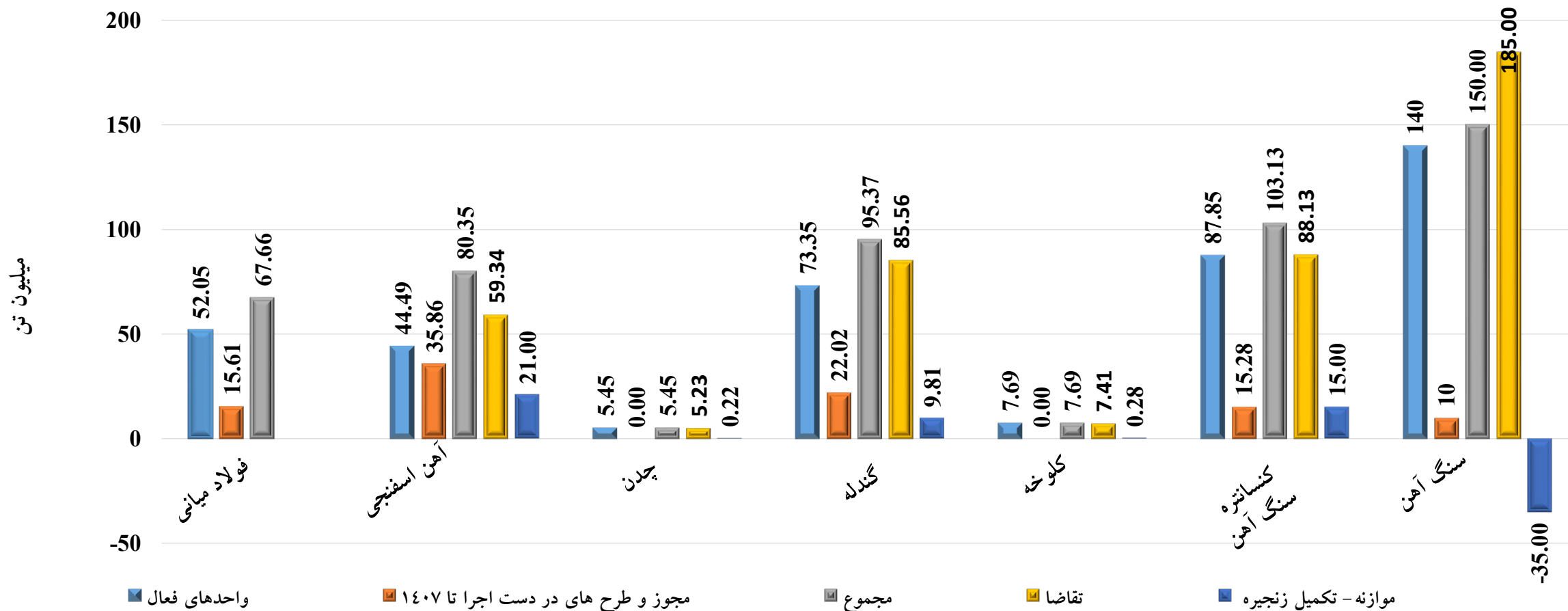
موازنه زنجیره فولاد بر حسب ظرفیت از سنگ آهن تا فولاد میانی در ۱۴۰۴



واحد‌های فعال ، مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۴ مطابق اطلاعات سال ۱۴۰۳

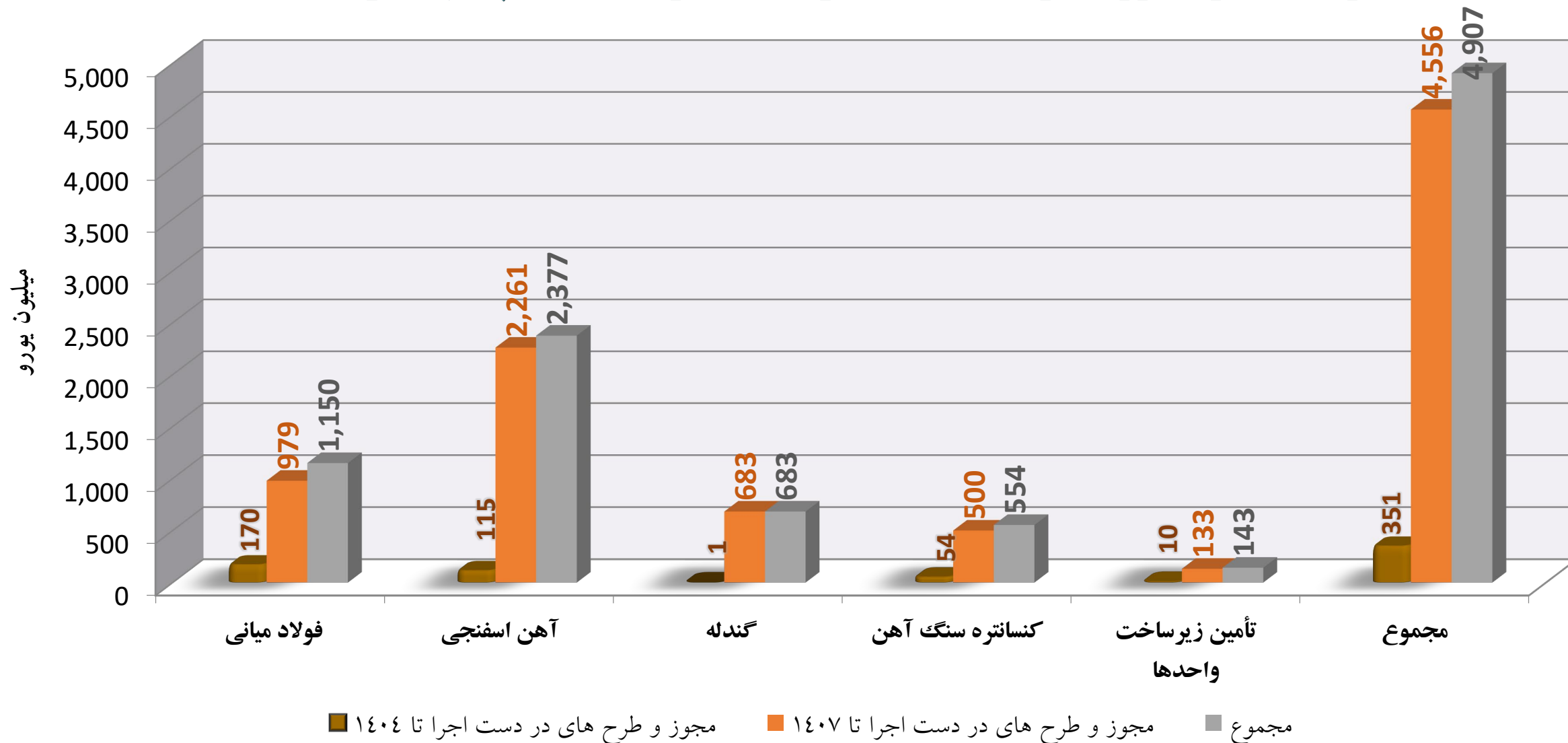
ظرفیت فولاد میانی در سال ۱۴۰۴ برابر ۵۷/۲۲ میلیون تن خواهد بود.

موازنه زنجیره فولاد بر حسب ظرفیت از سنگ آهن تا فولاد میانی در افق ۱۴۰۷

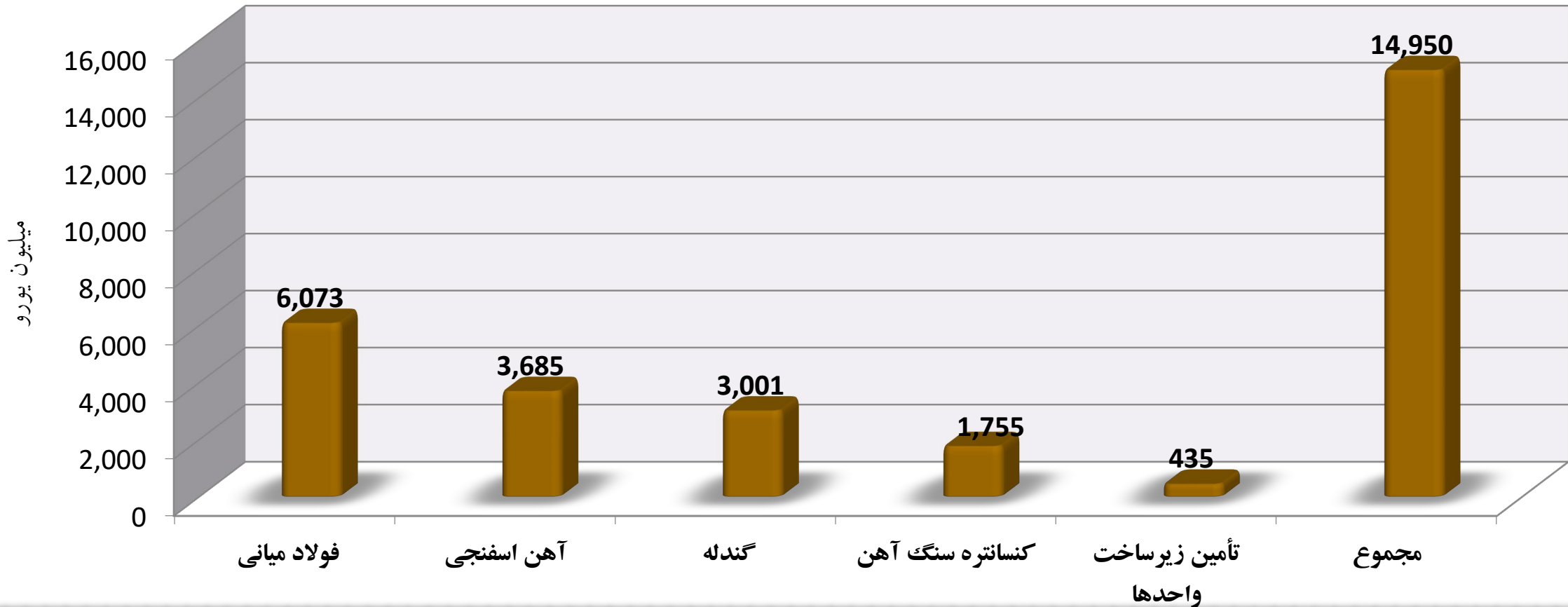


واحد‌های فعال ، مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۷ مطابق اطلاعات سال ۱۴۰۳

سرمایه گذاری مورد نیاز جهت ایجاد طرح های تعریف شده تا چشم انداز ۱۴۰۷



حجم سرمایه گذاری های محقق شده در طرح های فولادی از مطالعات جامع ۱۳۹۳ تاکنون



با توجه به سرمایه گذاری های محاسبه شده در طی مطالعات طرح جامع فولاد کشور از سال ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۳، حجم سرمایه گذاری محقق شده در طرح های زنجیره فولاد جهت دستیابی به ظرفیت ۵۵ میلیون تن فولاد خام و توازن زنجیره در حدود ۱۴/۹۵ میلیارد یورو بوده است.

ساختار زنجیره فولاد

(افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۱۰)

نکات مرتبط با ساختار زنجیره فولاد

پراکندگی زنجیره فولاد بر اساس ظرفیت
(۱) پراکندگی واحدهای فعال

مناطق	کنسانتره سنگ آهن	گندله	آهن اسفنجی	فولاد میانی
استانهای حاشیه دریای شمال	%۰	%۰	%۰	%۳
استانهای شرقی و شمال شرق	%۹۰	%۷۳	%۴۱	%۲۸
استانهای شمال غربی	%۳	%۰	%۲	%۱۰
استانهای مرکزی	%۳	%۱۵	%۲۸	%۳۸
استانهای حاشیه دریای جنوب	%۲	%۱۲	%۲۷	%۱۹
استانهای غربی	%۲	%۰	%۲	%۲

(۲) پراکندگی مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۴

مناطق	کنسانتره سنگ آهن	گندله	آهن اسفنجی	فولاد میانی
استانهای حاشیه دریای شمال	%۰	%۰	%۰	%۰
استانهای شرقی و شمال شرق	%۱۰۰	%۱۰۰	%۶۸	%۳۵
استانهای شمال غربی	%۰	%۰	%۰	%۳۳
استانهای مرکزی	%۰	%۰	%۱	%۲
استانهای حاشیه دریای جنوب	%۰	%۰	%۳۱	%۱۵
استانهای غربی	%۰	%۰	%۰	%۱۵

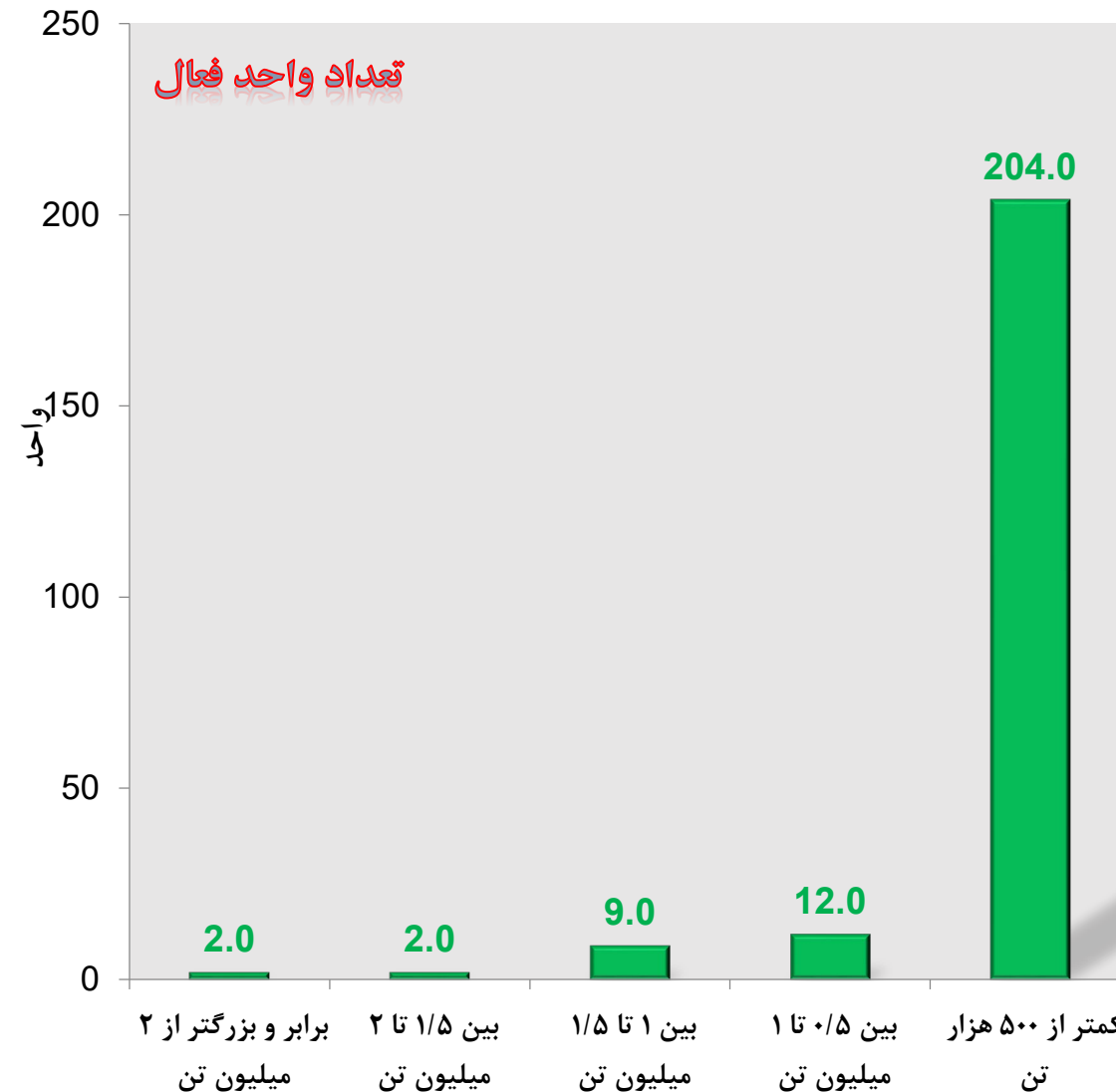
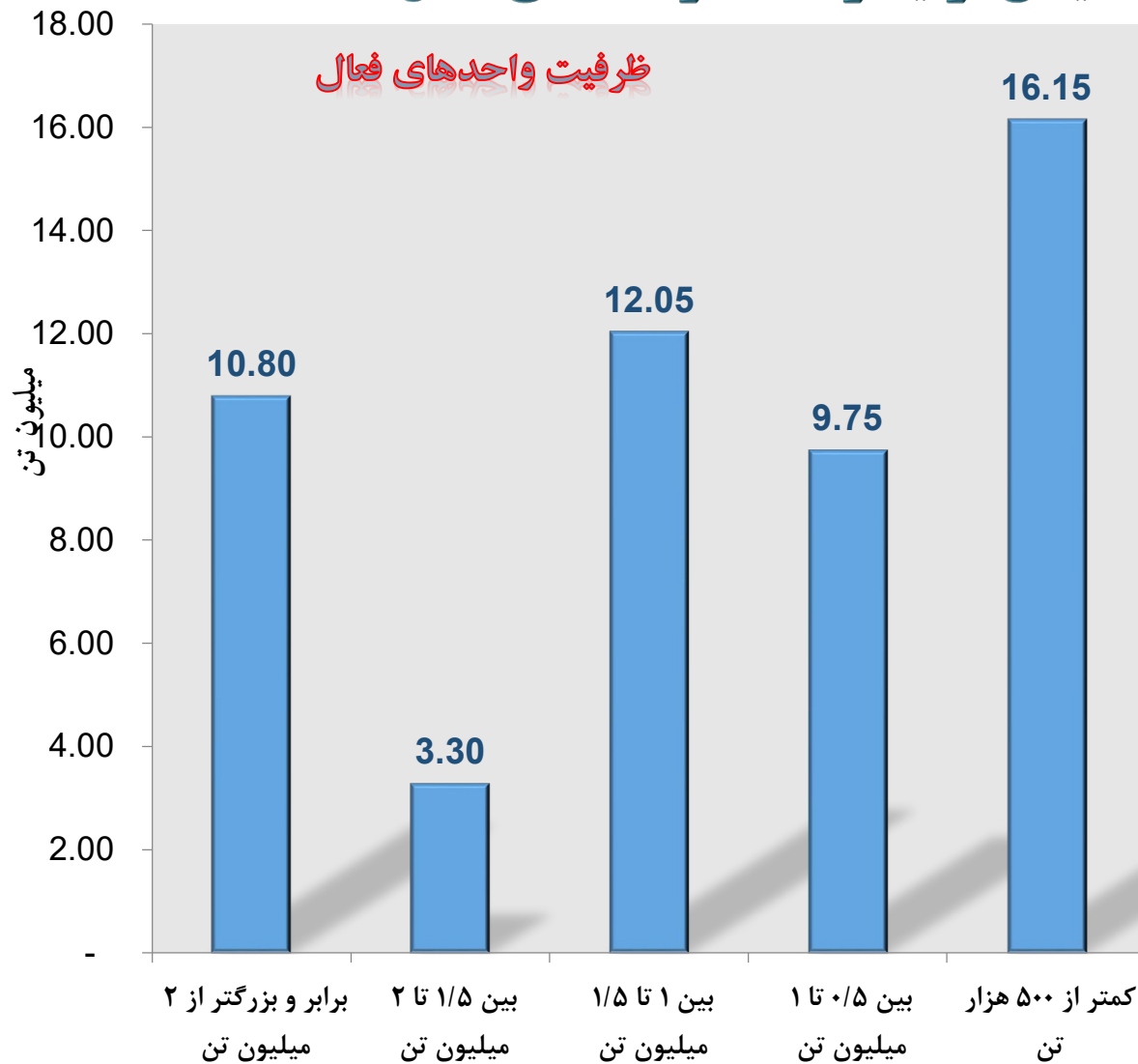
(۲) پراکندگی مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۷

مناطق	کنسانتره سنگ آهن	گندله	آهن اسفنجی	فولاد میانی
استانهای حاشیه دریای شمال	%۰	%۰	%۴	%۰
استانهای شرقی و شمال شرق	%۵۴	%۵۶	%۵۱	%۶۹
استانهای شمال غربی	%۰	%۰	%۰	%۰
استانهای مرکزی	%۴۶	%۲۴	%۳	%۱۳
استانهای حاشیه دریای جنوب	%۰	%۱۲	%۳۳	%۹
استانهای غربی	%۰	%۸	%۱۰	%۱۰

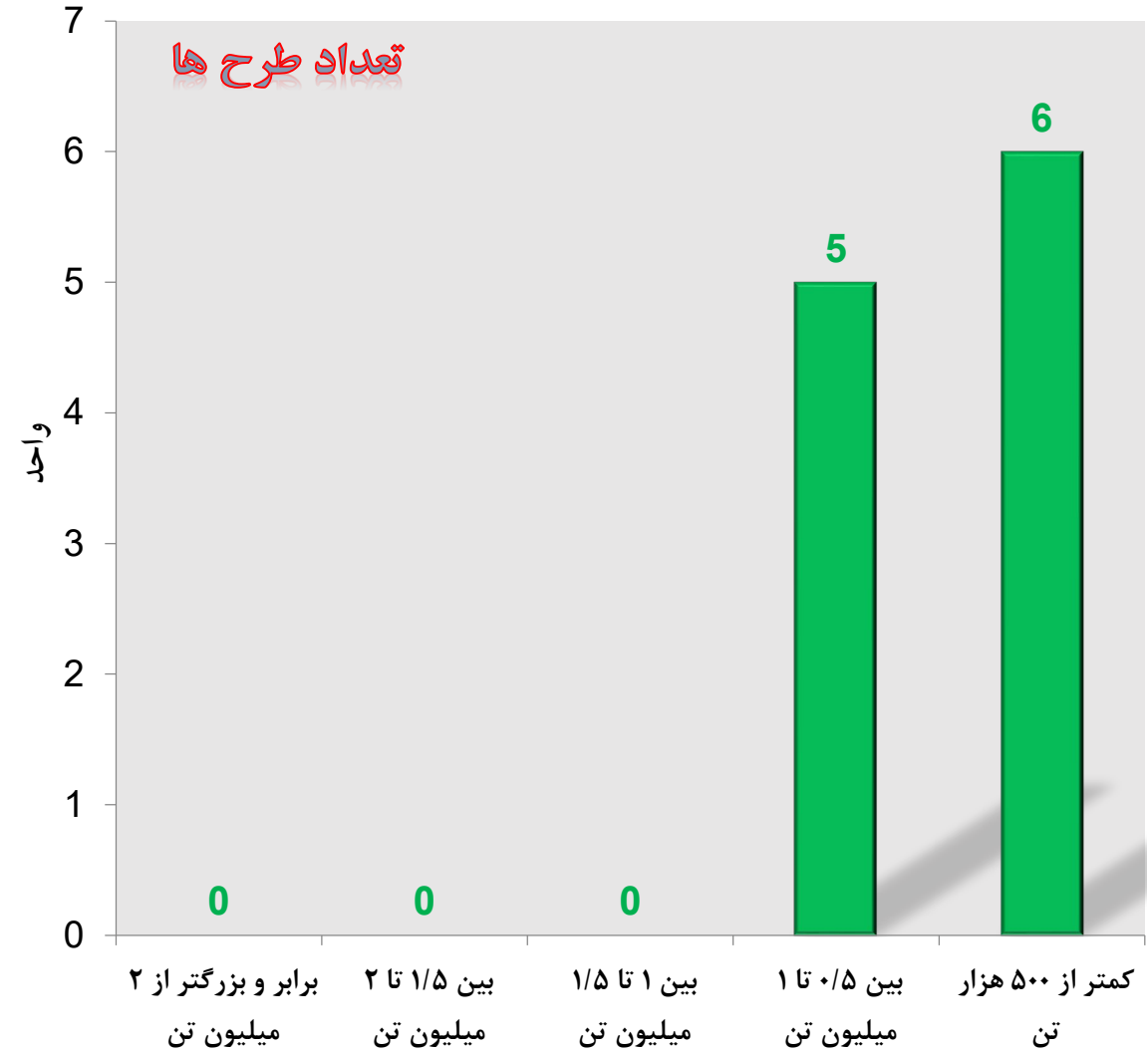
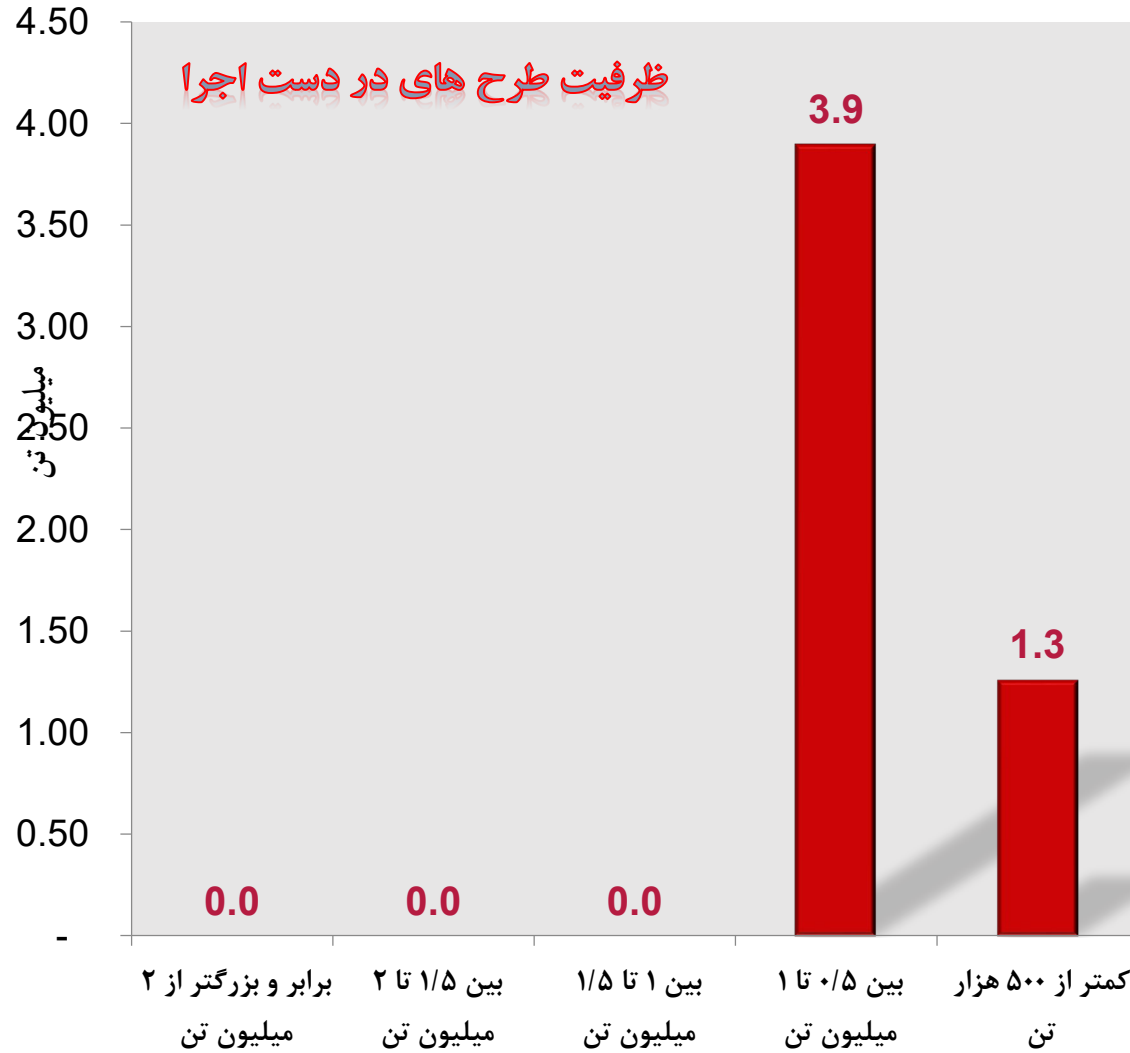
نکات مرتبط با پراکندگی زنجیره فولاد

- زنجیره فولاد در حلقه کنسانتره هم در واحدهای فعال و هم در مجوز و طرح های در دست اجرا متمرکز و کنار معدن می باشد.
- زنجیره فولاد در حلقه فولاد میانی (در واحدهای فعال و در طرحهای قابل مجوز و طرح های در دست اجرا) از پراکندگی قابل توجهی برخوردار است.
- واحدهای فعال فولاد میانی در استان های مرکزی بیشترین تمرکز را دارند.
- مجوز و طرح های در دست اجرا فولاد میانی در استان های معدنی کشور است و بیشترین تمرکز را دارند.
- به دلیل پراکندگی واحدهای فولادسازی دوری و نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه یک چالش می باشد.
- توصیه طرح جامع مبنی بر توسعه فولاد در منطقه جنوب کشور می تواند در رفع چالش فوق مفید باشد. علی رغم توصیه چندین ساله به اجرای طرح های جامع در حاشیه مناطق جنوب کشور، همچنان برنامه های توسعه صنعت فولاد در ظرفیت های نه چندان اقتصادی در سایر نقاط کشور تعریف می گردد و عدم توانایی در میان تولید کنندگان برتر فولاد کشور به منظور اجرای طرح های مشارکتی همچنان وجود دارد.
- توجه به ایجاد مسیر ادغام واحدهای فولادی کشور می تواند از اجرای طرح های متعدد در هر حلقه از زنجیره جلوگیری نماید و همچنین ایجاد اطمینان در نحوه تامین ماده اولیه را هم برای واحدها فراهم آورد.

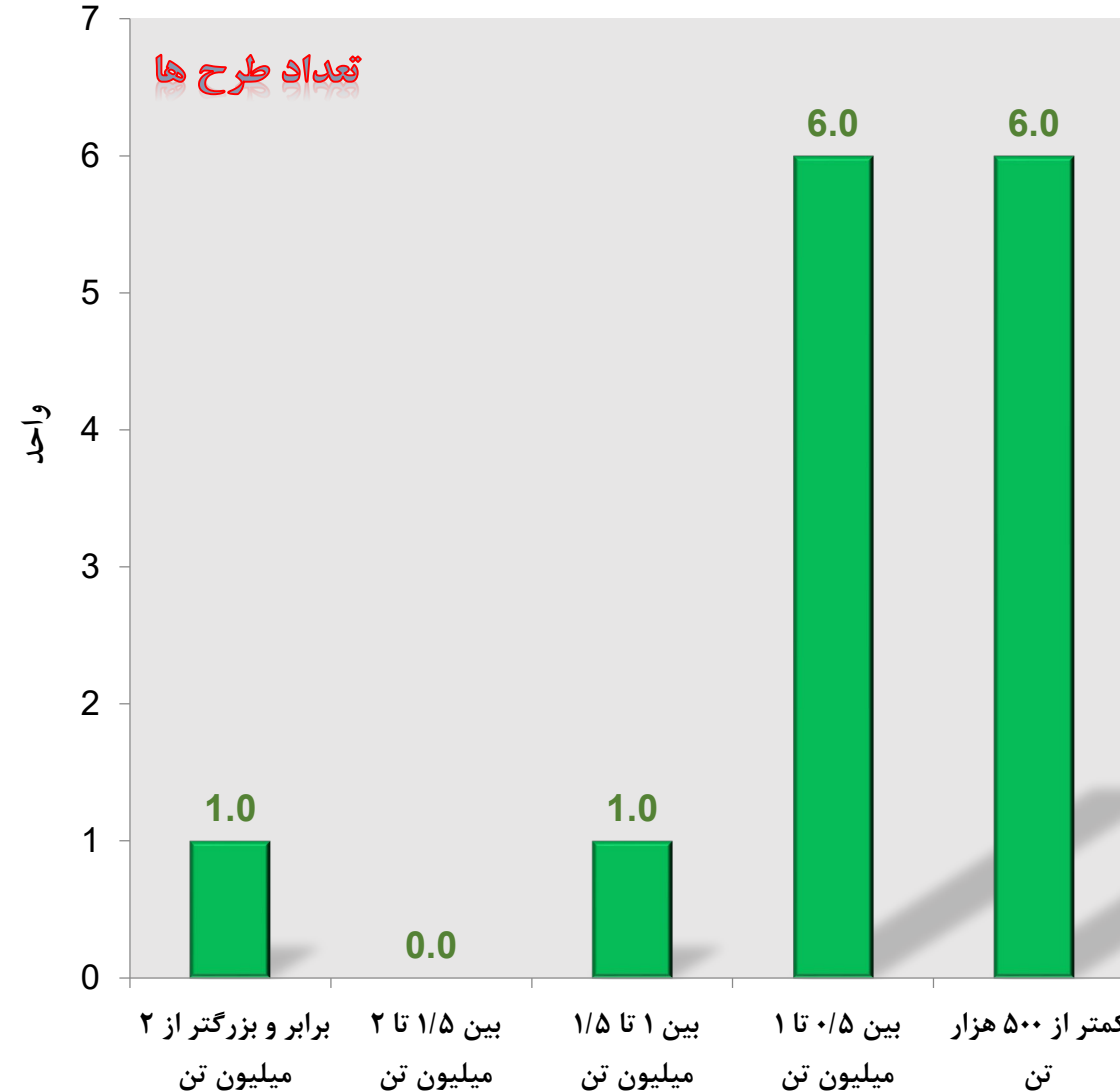
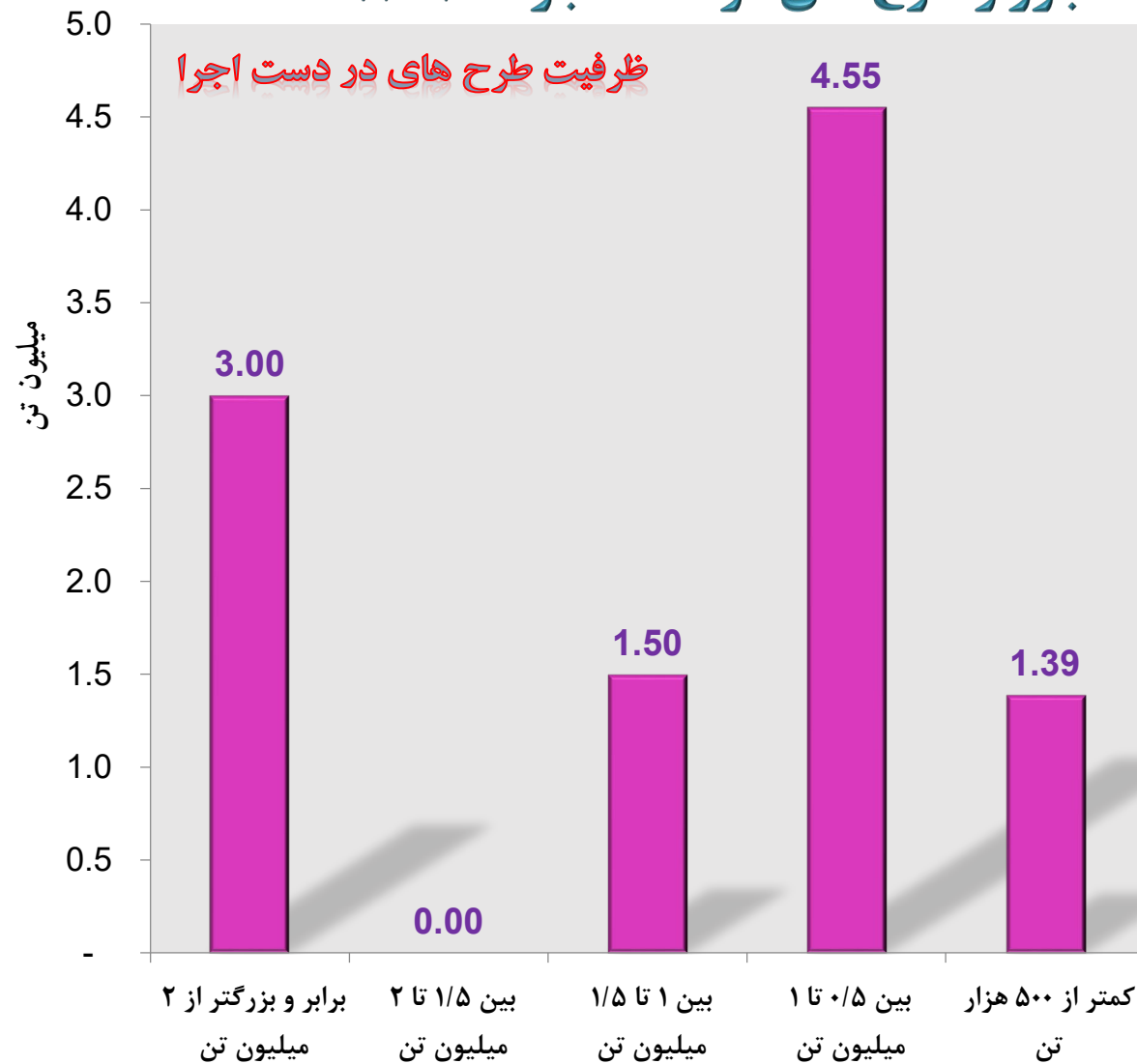
تفکیک ظرفیت اسمی فولاد میانی بر حسب مقیاس تولید و تعداد واحدهای فعال



تفکیک ظرفیت فولاد میانی بر حسب مقیاس تولید، مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۴



تفکیک ظرفیت فولاد میانی بر حسب مقیاس تولید، مجوز و طرح های در دست اجرا تا ۱۴۰۷



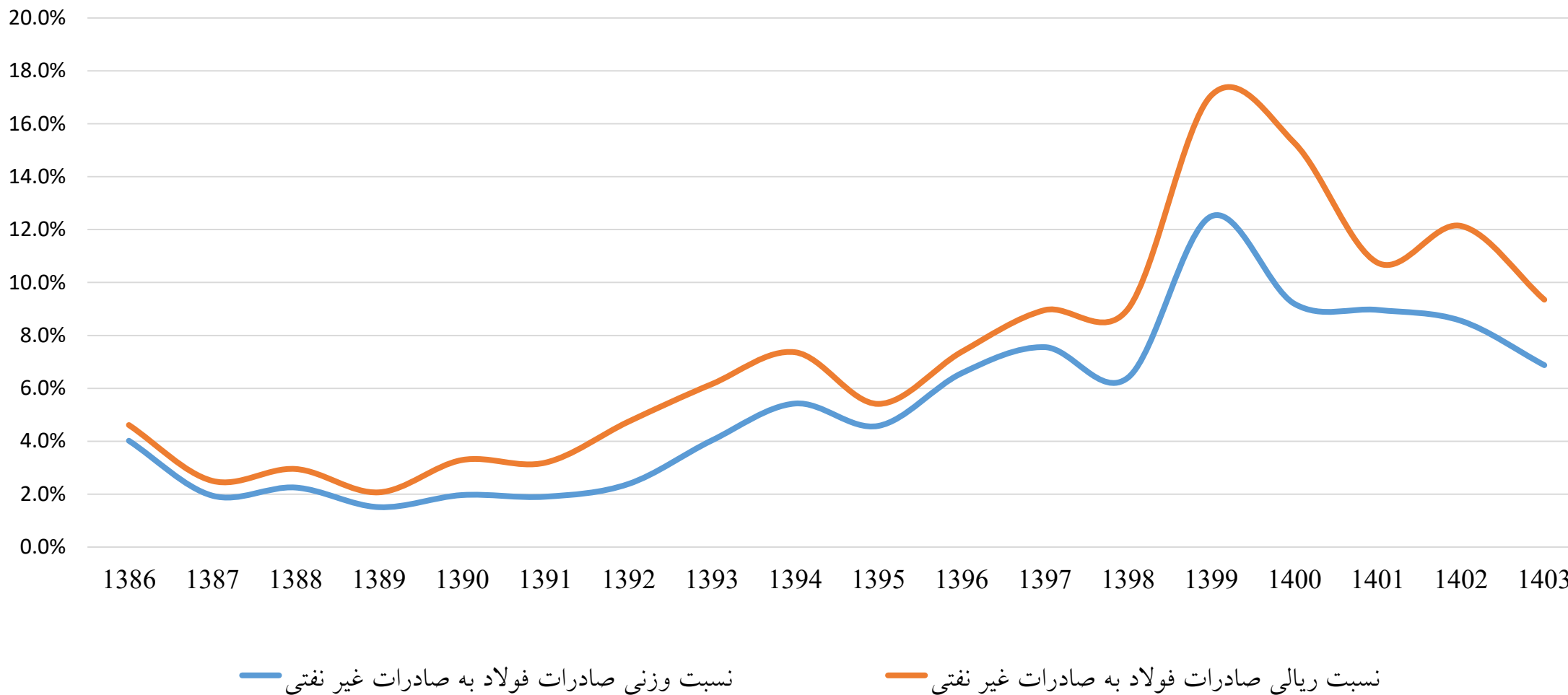
نکات مرتبط با ساختار زنجیره فولاد

ساختار واحدهای فولاد میانی به لحاظ مقیاس تولید:

- ۱- ساختار واحدهای فعال فولاد میانی به لحاظ ترکیب ظرفیت نشان می‌دهد در حال حاضر ۸/۱۰ میلیون تن از ظرفیت فعال کشور دارای مقیاس ۲ میلیون تن و بالاتر می‌باشند. مقیاس سایر واحدهای فعال تا ظرفیت فعلی (۵۲/۰۵ میلیون تن) کمتر از ۲ میلیون تن می‌باشد.
- ۲- ساختار آتی فولاد میانی به لحاظ ترکیب ظرفیت نشان می‌دهد در مجموعه مجوز و طرح‌های در دست اجرا مقیاس با ظرفیت ۲ میلیون تن و بیشتر تنها یک طرح در دست اجرا (شرکت توسعه آهن و فولاد گل‌گهر) وجود دارد.
- ۳- بنابراین به لحاظ مقیاس تولید، ظرفیت‌های فعلی و آتی فولاد میانی در مقایسه با نرم‌های جهانی اختلاف قابل توجهی دارند.

تجارت فولاد

مقایسه سهم صادرات فولاد از صادرات غیر نفتی ایران (وزنی-ارزشی)



ساختار تجارت ایران و مقایسه با جهان (سهم صادرات هر محصول به کل صادرات فولاد) ارقام به درصد

جهان	ایران											شرح
۲۰۲۴	۱۴۰۳	۱۴۰۲	۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	سال
۵۱.۵	۵۸.۳	۶۷.۱	۶۷.۳	۶۸	۶۸	۶۷.۷	۶۴.۶۲	۶۲	۷۹.۷۷	۶۶	۴۴	سهم صادرات فولاد میانی از کل صادرات فولاد
۱۰.۹	۳۶.۲	۲۸.۷	۲۸.۴	۲۷	۲۴	۲۴.۵	۲۷.۸۵	۲۸	۱۱.۲۱	۱۲	۱۶	سهم صادرات محصولات طولی از کل صادرات فولاد
۲۶.۷	۵.۵	۴.۱	۴.۳	۵	۸	۷.۸	۷.۵۲	۱۰	۹.۰۳	۲۲	۴۰	سهم صادرات محصولات تخت از کل صادرات فولاد

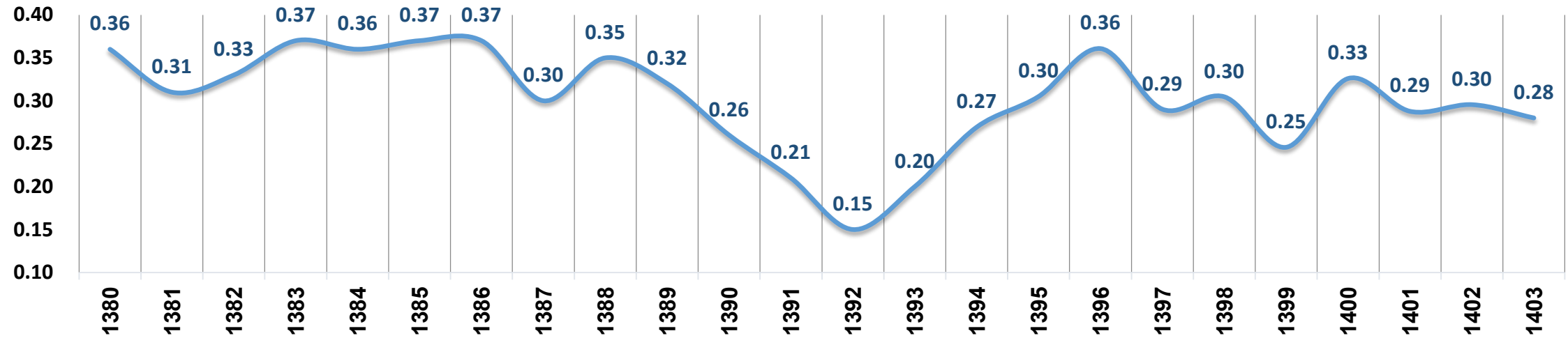
در جهان صادرات فولاد میانی بیشترین سهم و صادرات محصولات طولی کمترین سهم را به خود اختصاص داده است.
در ایران بر خلاف جهان ، سهم صادرات محصولات طولی کمتر از سایر محصولات می باشد.
بیش از ۵۸ درصد صادرات ایران در فولاد متعلق به فولاد میانی بوده است.

ساختار تجارت ایران و مقایسه با جهان (سهم صادرات به تولید) (ارقام به درصد)

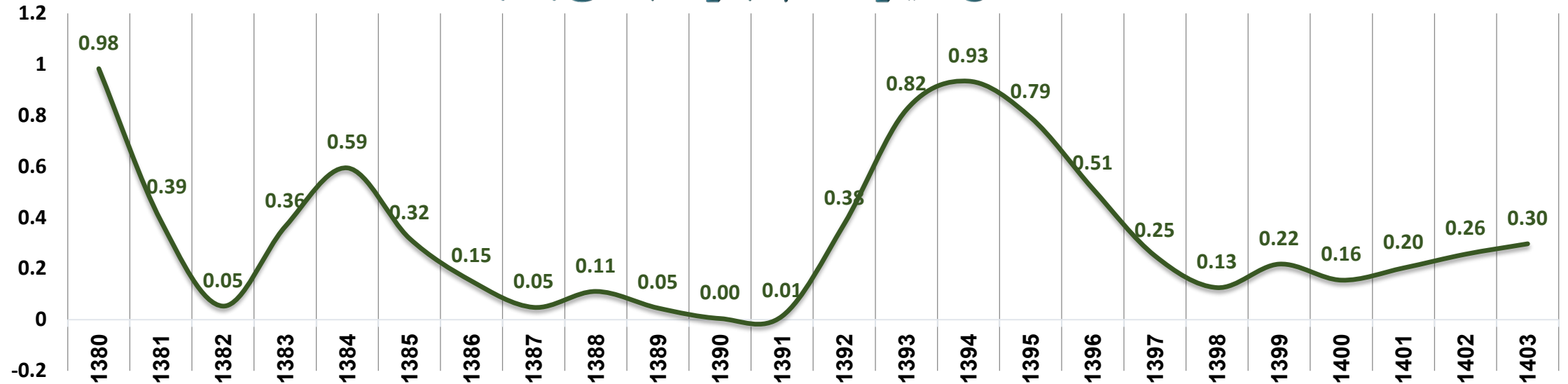
جهان	ایران										شرح
سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۲۰۲۱
سهم صادرات فولاد میانی به تولید فولاد میانی	۱.۱	۵.۶	۱۰.۷	۲۱.۴	۳۱.۳	۲۲.۲	۲۵.۴	۲۱.۵۳	۲۷.۵	۲۴	۲۳.۸
سهم صادرات محصولات طویل به تولید آن	۷.۶	۸.۹	۸.۶	۸	۱۱.۷	۲۵.۳	۲۹.۱	۲۰.۳	۲۷.۰	۲۴.۸	۲۱.۱
سهم صادرات محصولات تخت به تولید آن	۱۲.۸	۱۸.۱	۲۲.۶	۱۸.۶	۱۰	۱۱.۱	۹.۸	۸.۴۷	۶.۷	۵.۳	۴۰.۴

در جهان ۲۳.۸٪ تولید فولاد میانی صادر می شود، در ایران سهم صادرات فولاد میانی به تولید این محصول ۲۴٪ می باشد.
در جهان بیش از ۴۰٪ محصولات تخت تولید شده صادر می شود در حالی که در ایران این سهم معادل ۵.۳٪ می باشد.
بنابراین ساختار تجارت ایران در مقایسه با ساختار جهانی تجارت متفاوت است.

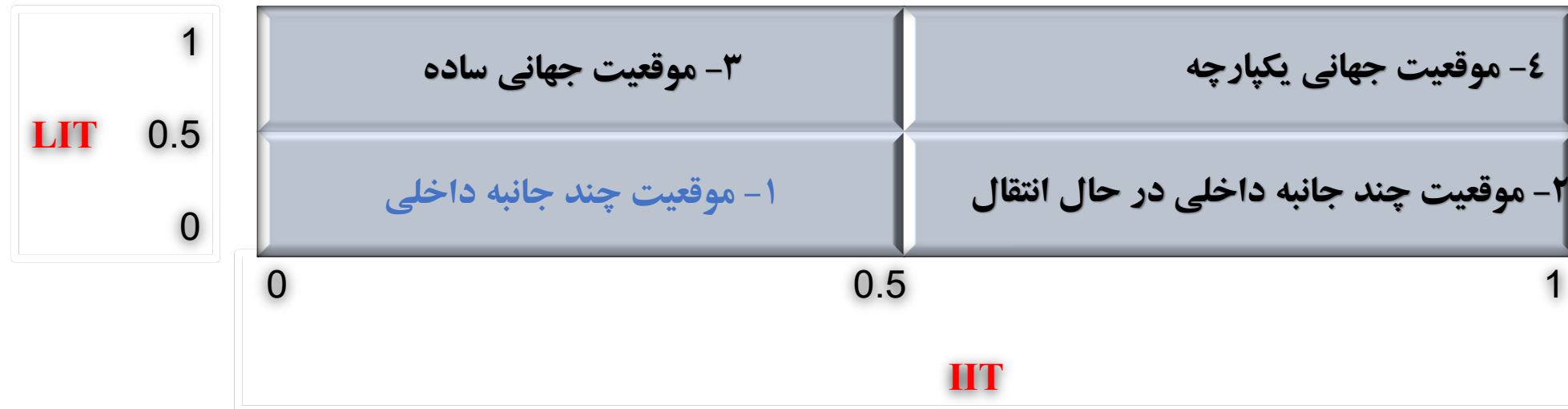
شاخص سطح تجارت بین الملل (LIT)



شاخص معیار ادغام تجارت جهانی (IIT)

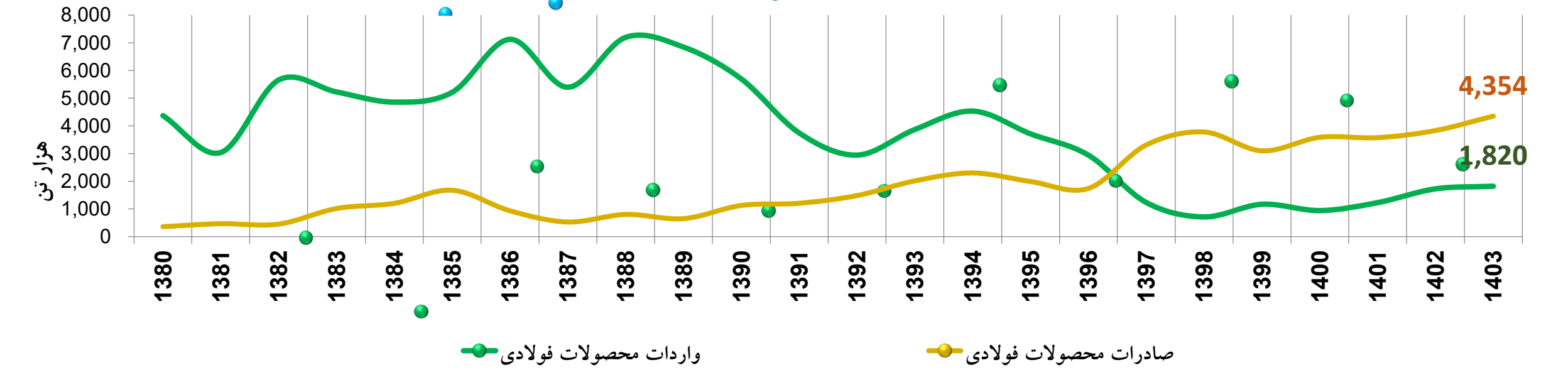
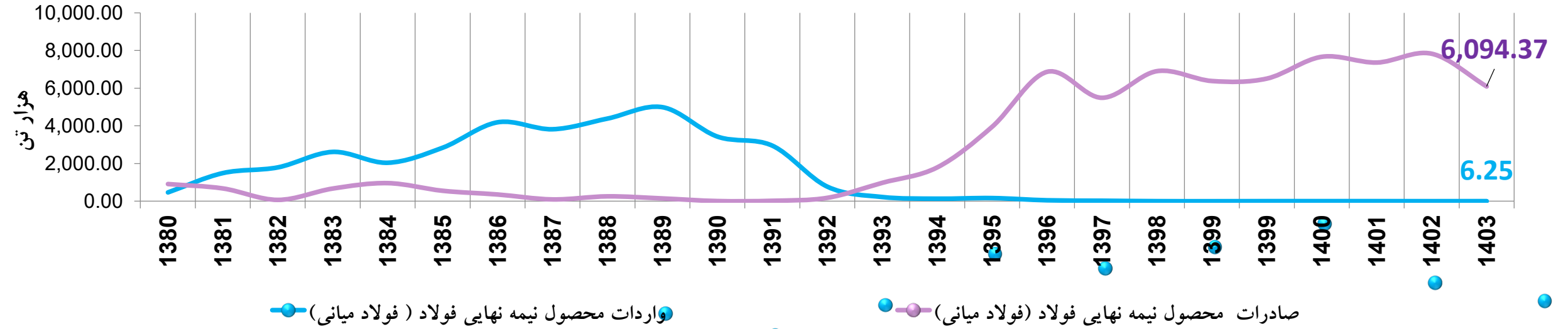


چهار موقعیت برای تجارت فولاد در سطح بین المللی بر اساس شاخص های IIT و LIT

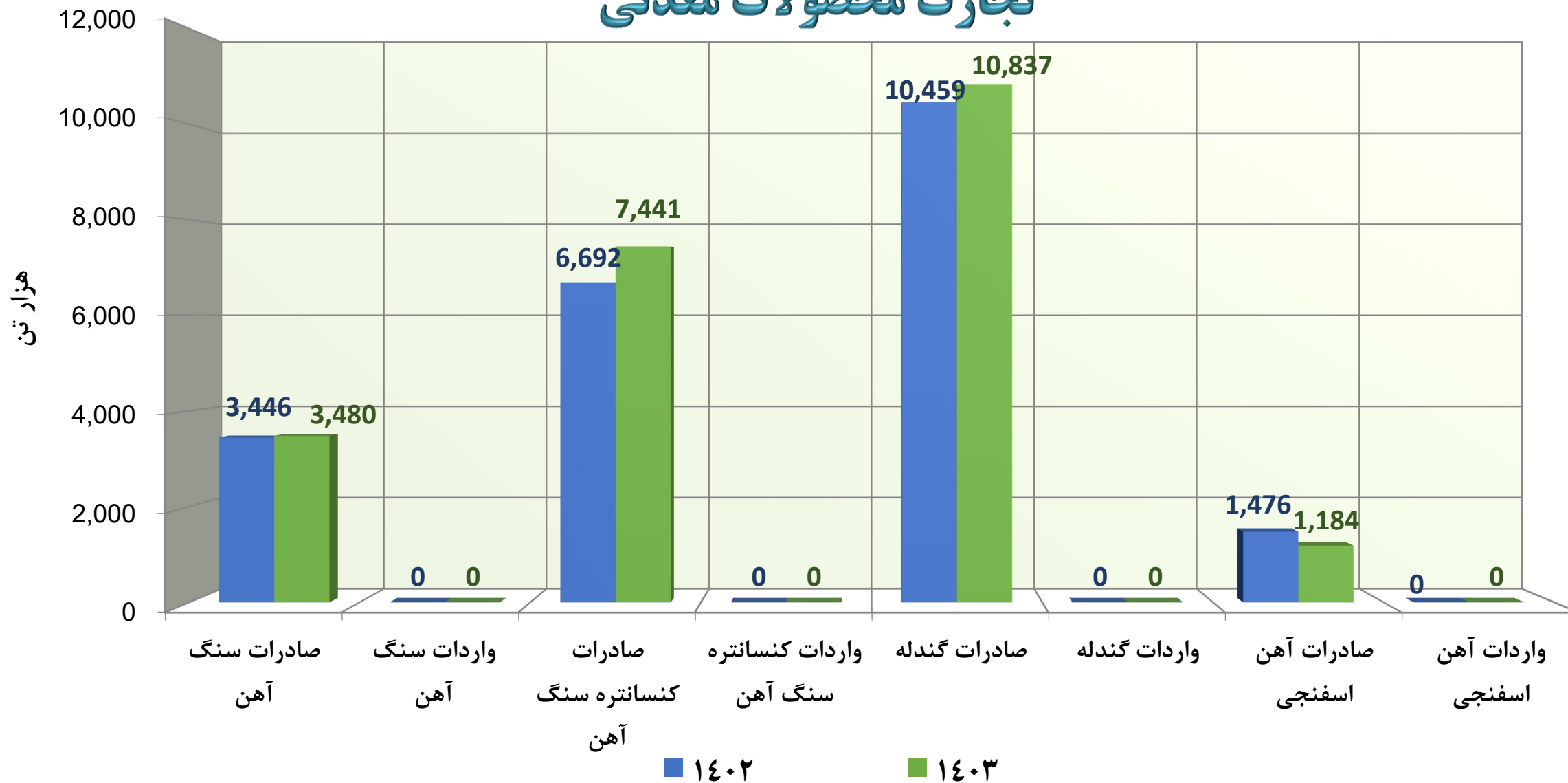


- بر اساس آمار تجارت فولاد در ایران و نمودارهای ترسیم شده موقعیت ایران به لحاظ تجارت در بخش "موقعیت چند جانبه داخلی" قرار دارد و بدین معنا است که رقابت در صنعت فولاد ایران، مستقل از سایر کشورها است و در واقع، صنعت فولاد ایران نقش مسلطی در تجارت بین المللی ایفا نمی کند.

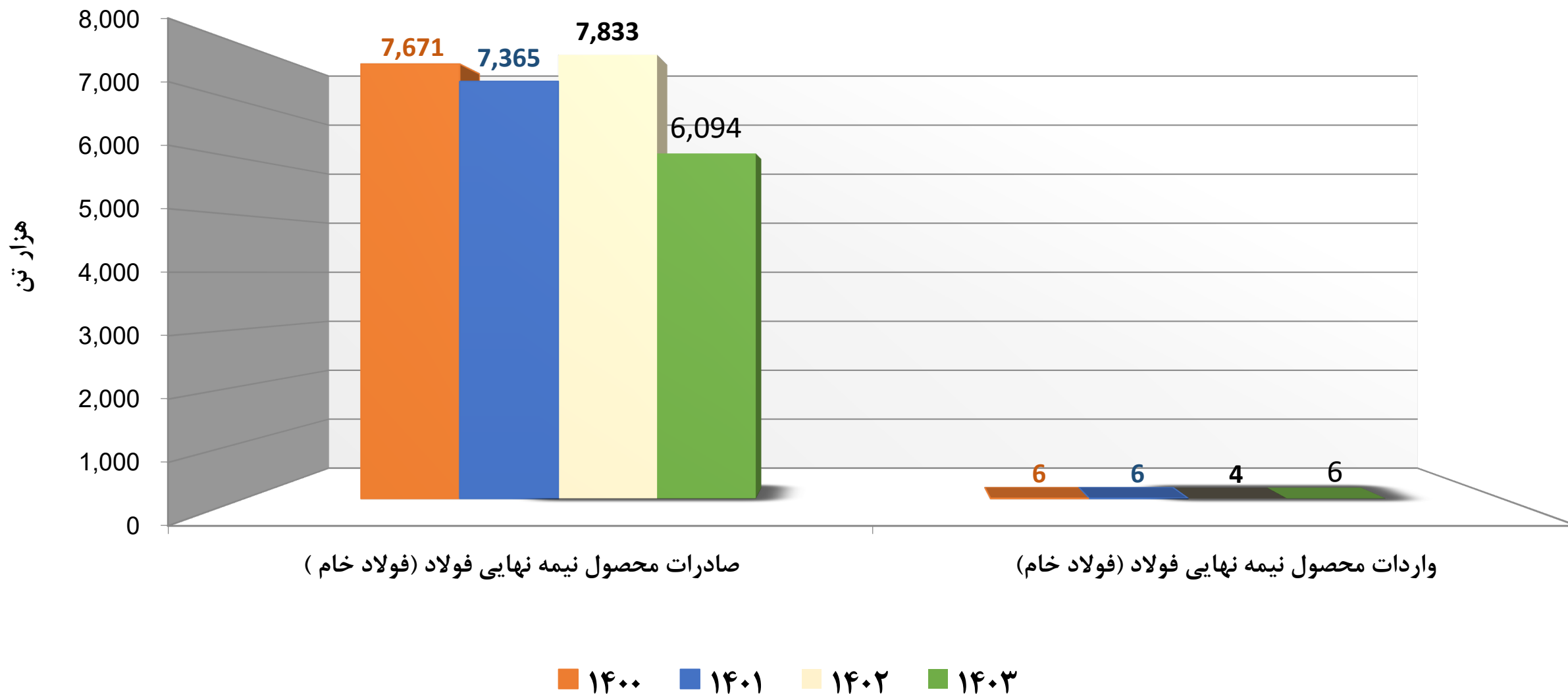
تجارت فولاد و محصولات فولادی



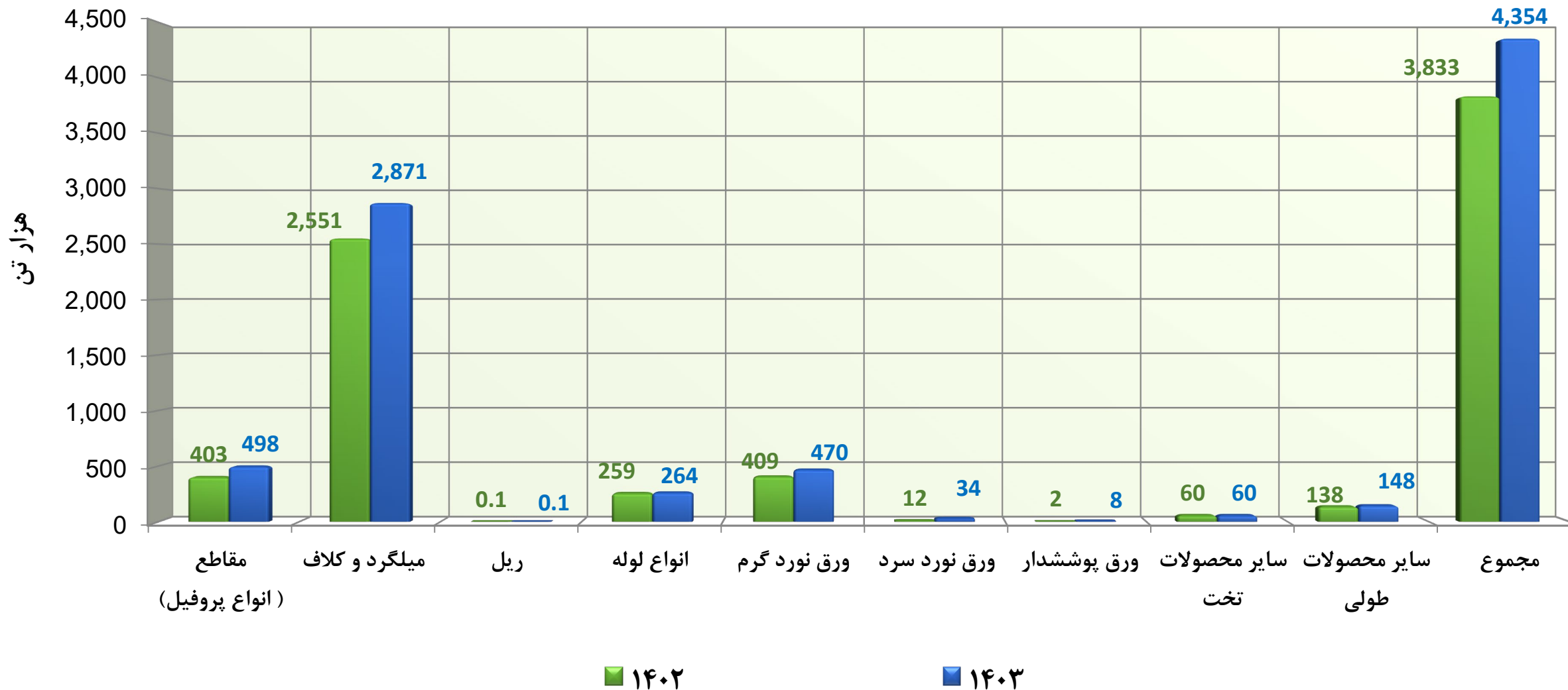
تجارت محصولات معدنی



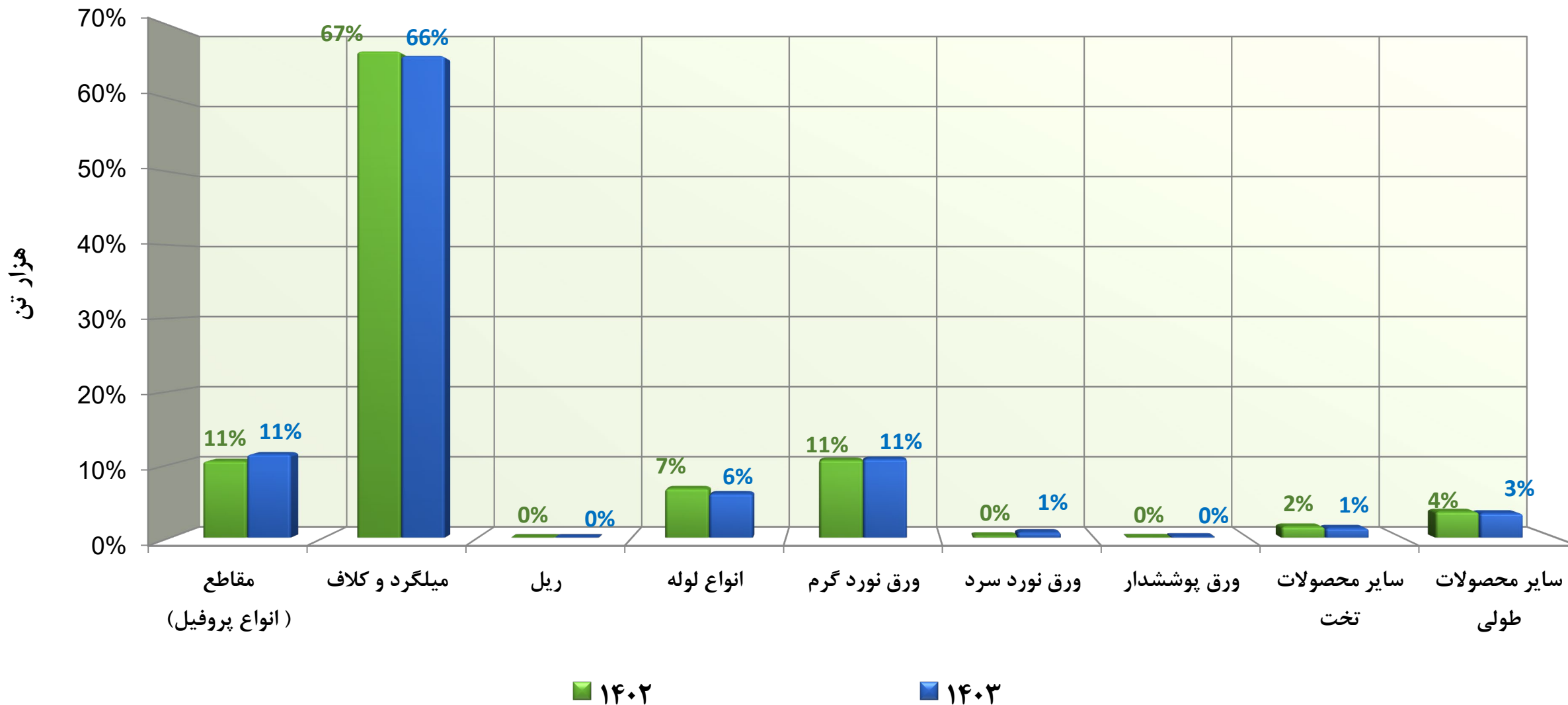
تجارت فولاد میانی



صادرات محصولات فولادی



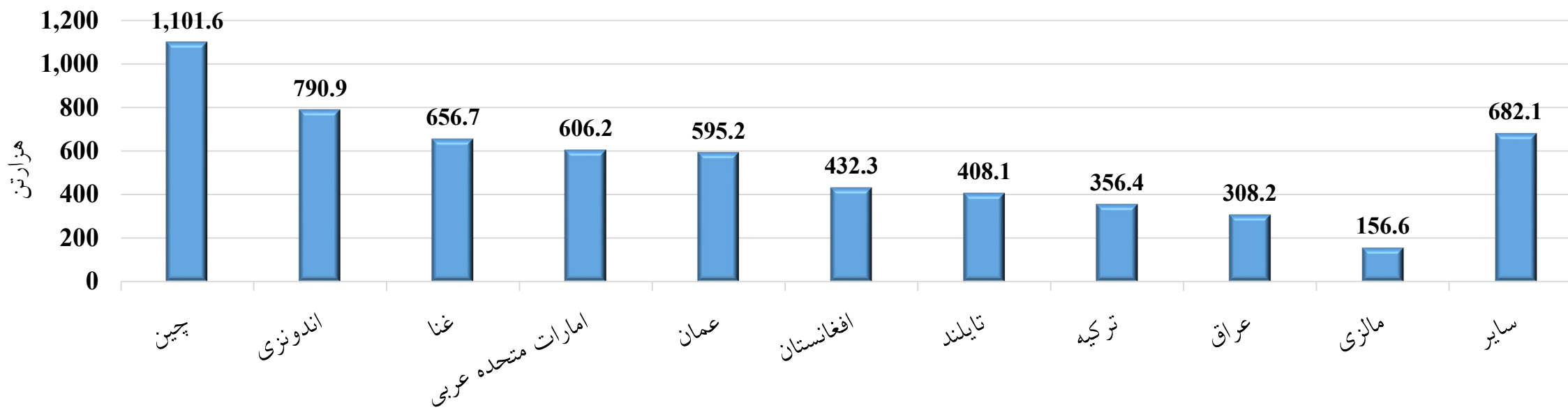
نسبت صادرات محصولات فولادی



مقاصد صادراتی زنجیره بالادست فولاد- سال ۱۴۰۳ (هزار تن)

۱,۱۸۴	آهن اسفنجی	۱۰,۸۳۷	گندله	۷,۴۴۱	کنسانتره سنگ آهن	۳,۴۸۰	سنگ آهن
۴۳۲	عمان	۸,۸۲۵	چین	۷,۴۱۲	چین	۲,۲۹۱	چین
۲۱۳	عراق	۱,۲۹۹	عمان	۲۹	اندونزی	۱,۰۸۹	عراق
۱۹۸	هند	۴۸۹	امارات متحده عربی			۷۰	ترکمنستان
۱۷۵	امارات متحده عربی	۱۴۱	هند			۱۹	اندونزی
۱۰۱	چین	۵۰	اندونزی			۷	امارات متحده عربی
۶۵	سایر	۳۴	سایر			۴	سایر

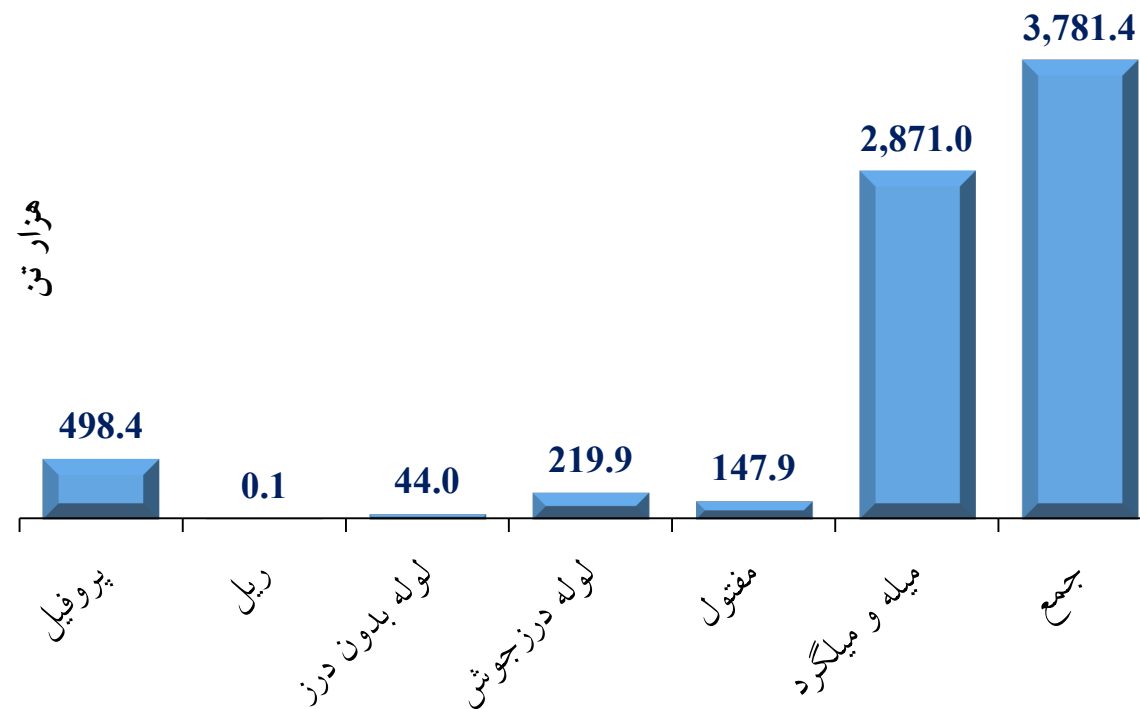
مقاصد صادراتی فولاد میانی ایران- سال ۱۴۰۳ (هزار تن)



صادرات سال ۱۴۰۳ محصولات طویل و تخت فولادی

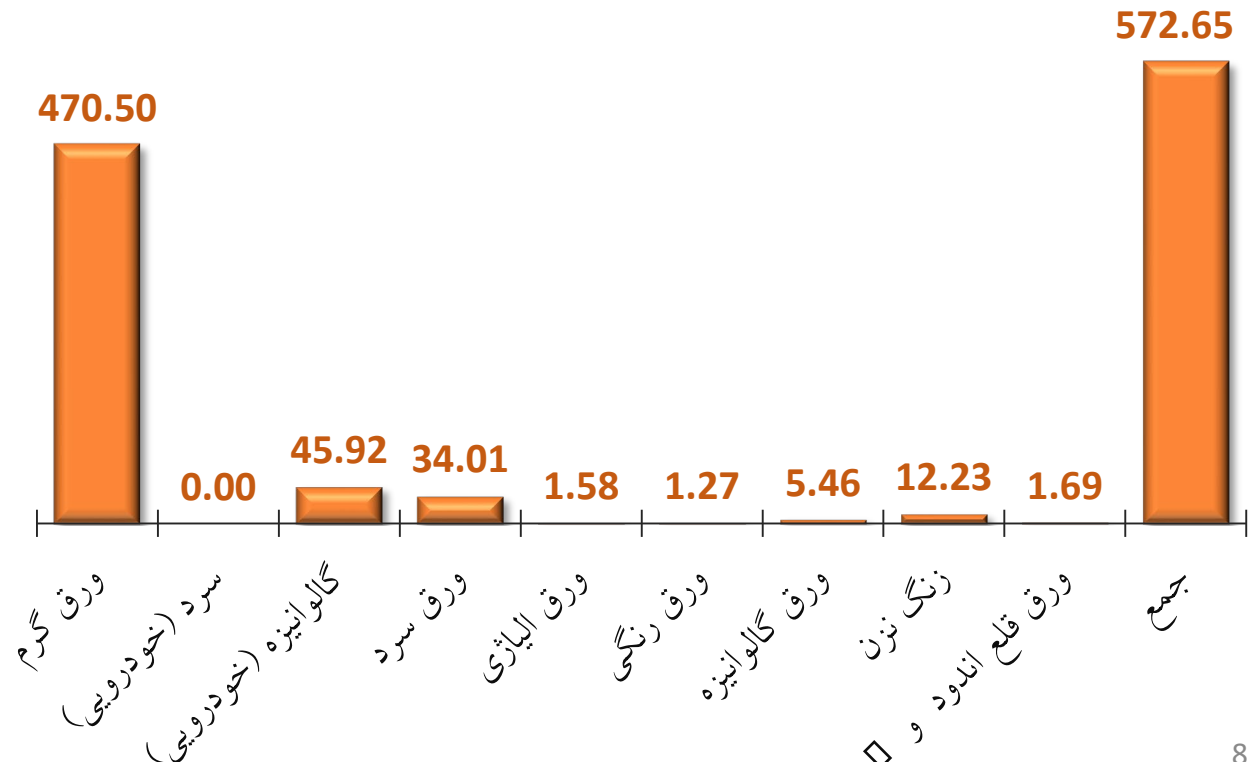
بزرگ ترین مقاصد صادراتی میله و میلگرد (هزار تن)

عراق	1,537
ترکیه	252
ارمنستان	214



بزرگ ترین مقاصد صادراتی ورق گرم (هزار تن)

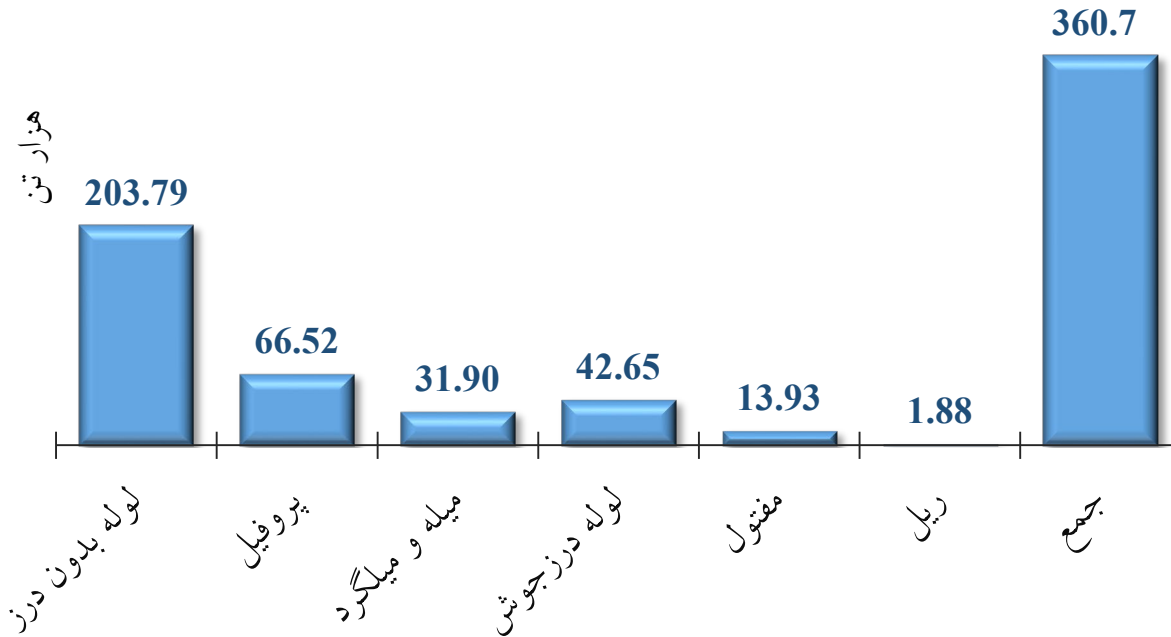
عراق	166
امارات متحده عربی	113
پاکستان	110



واردات سال ۱۴۰۳ محصولات طول و تخت فولادی

بزرگ ترین مبدا وارداتی لوله بدون درز (هزار تن)

151	چین
38	امارات متحده عربی
5	ترکیه

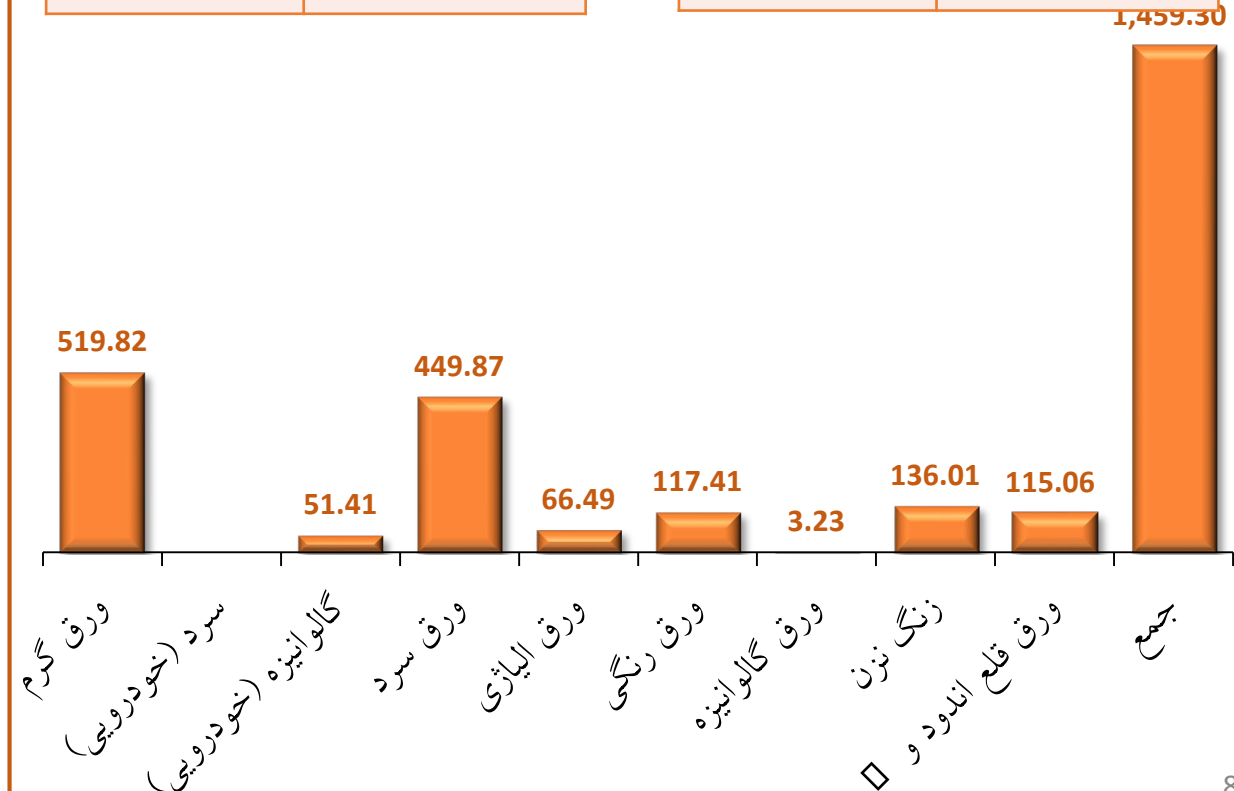


بزرگ ترین مبدا وارداتی ورق گرم (هزار تن)

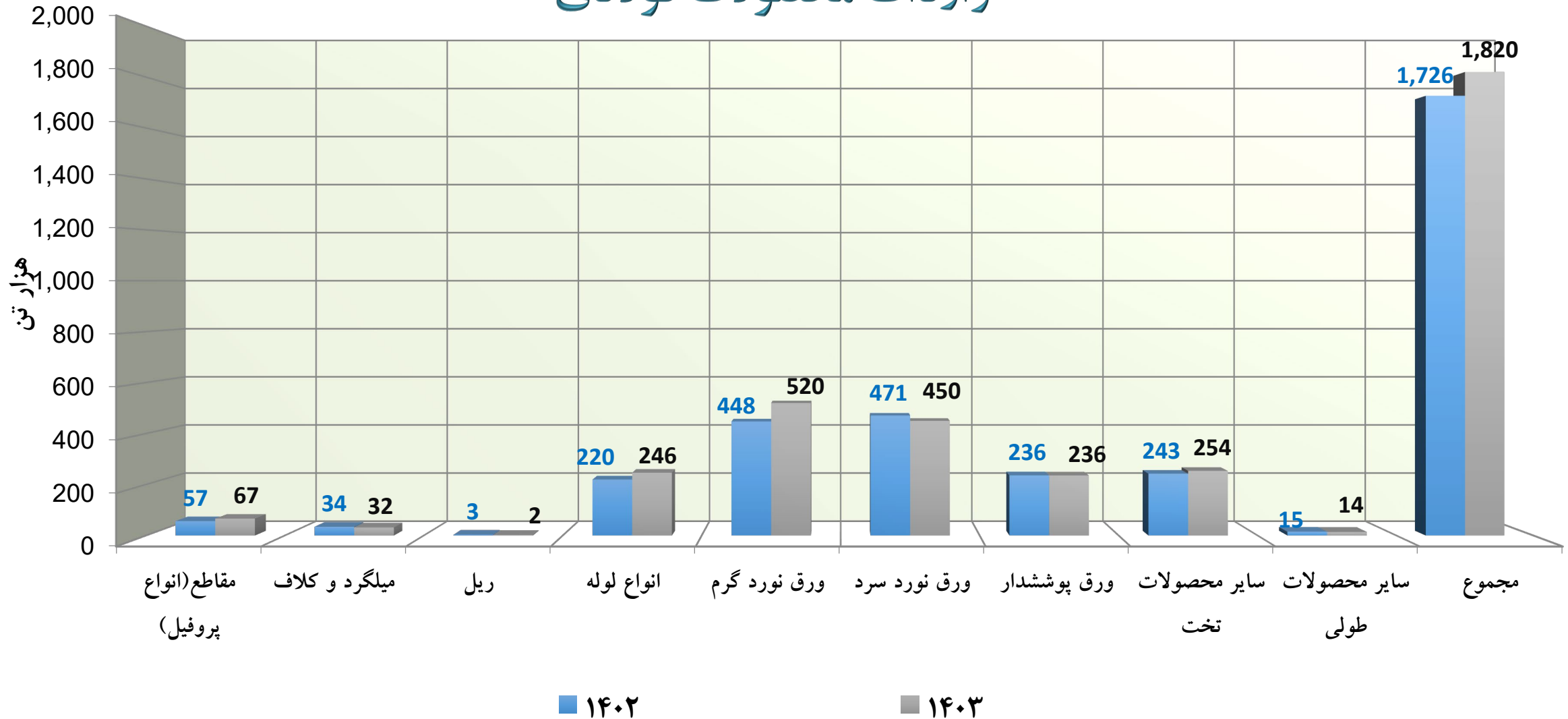
255	چین
158	امارات متحده عربی
57	هنگ کنگ

بزرگ ترین مبدا وارداتی ورق سرد (هزار تن)

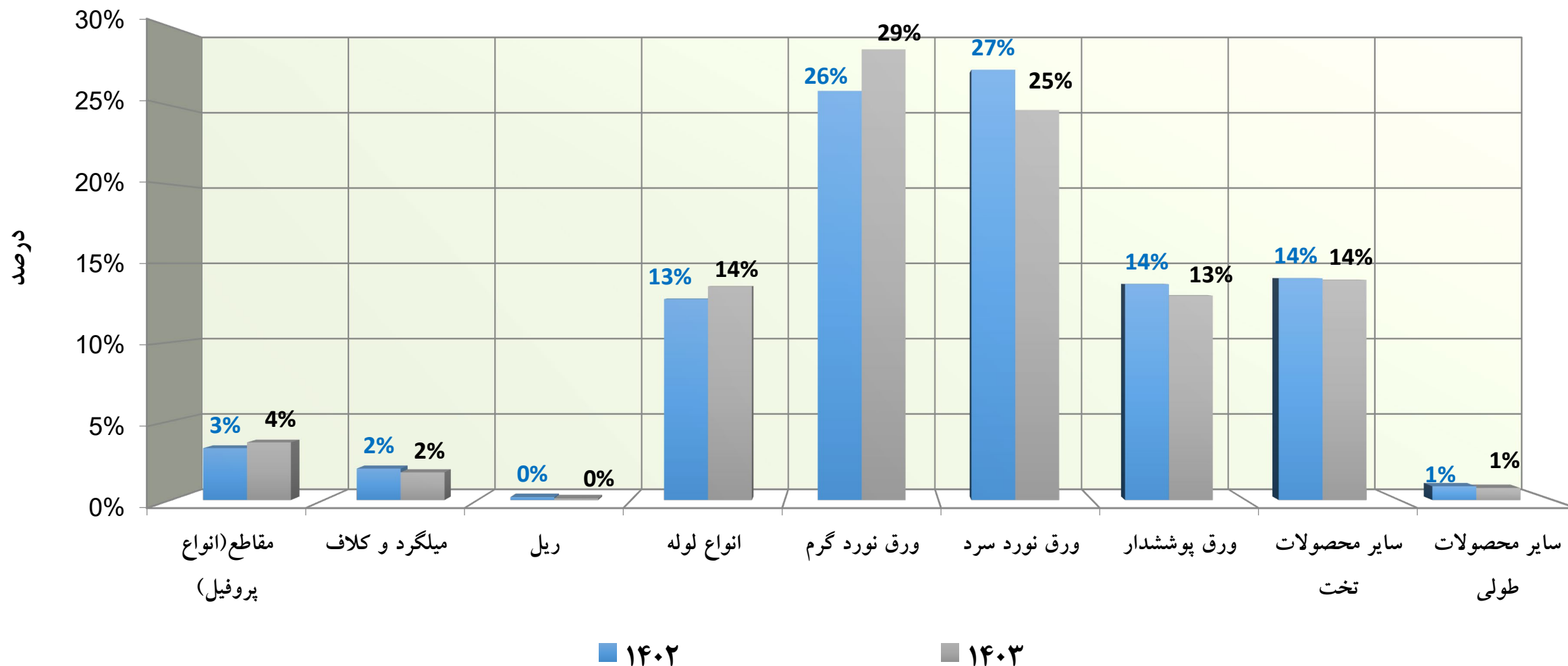
335	چین
80	امارات متحده عربی
10	هنگ کنگ



واردات محصولات فولادی

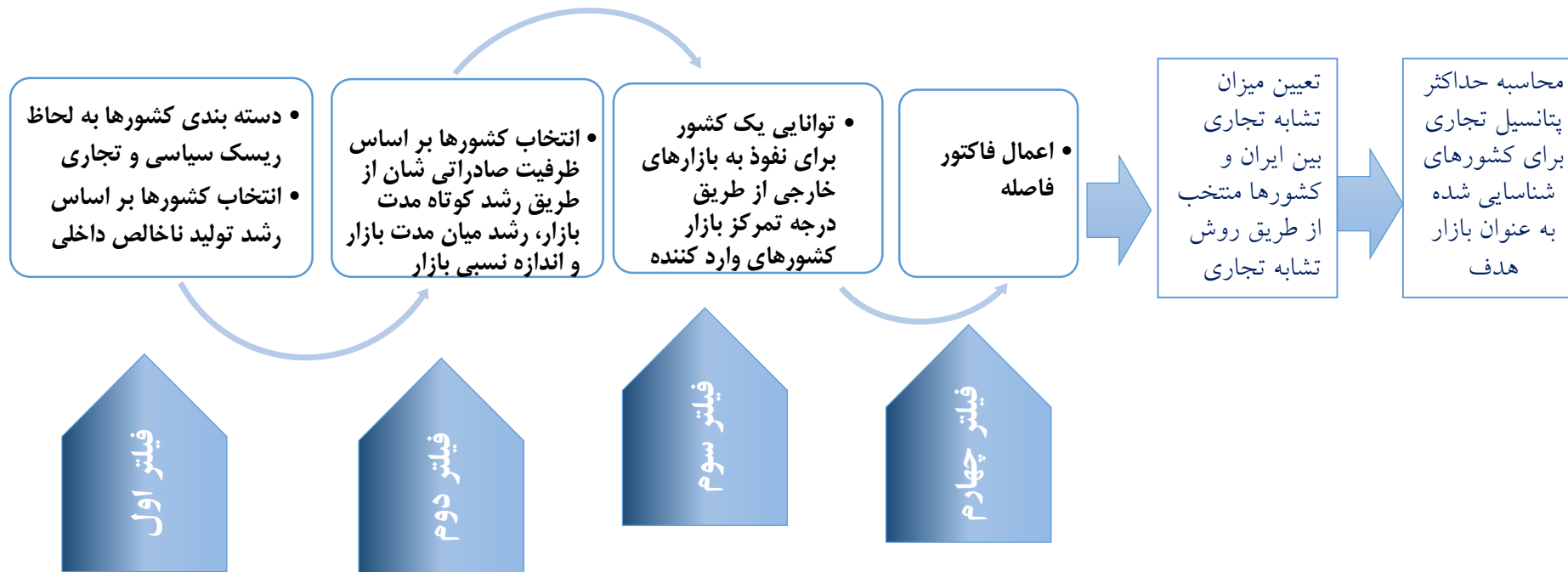


نسبت واردات محصولات به کل واردات



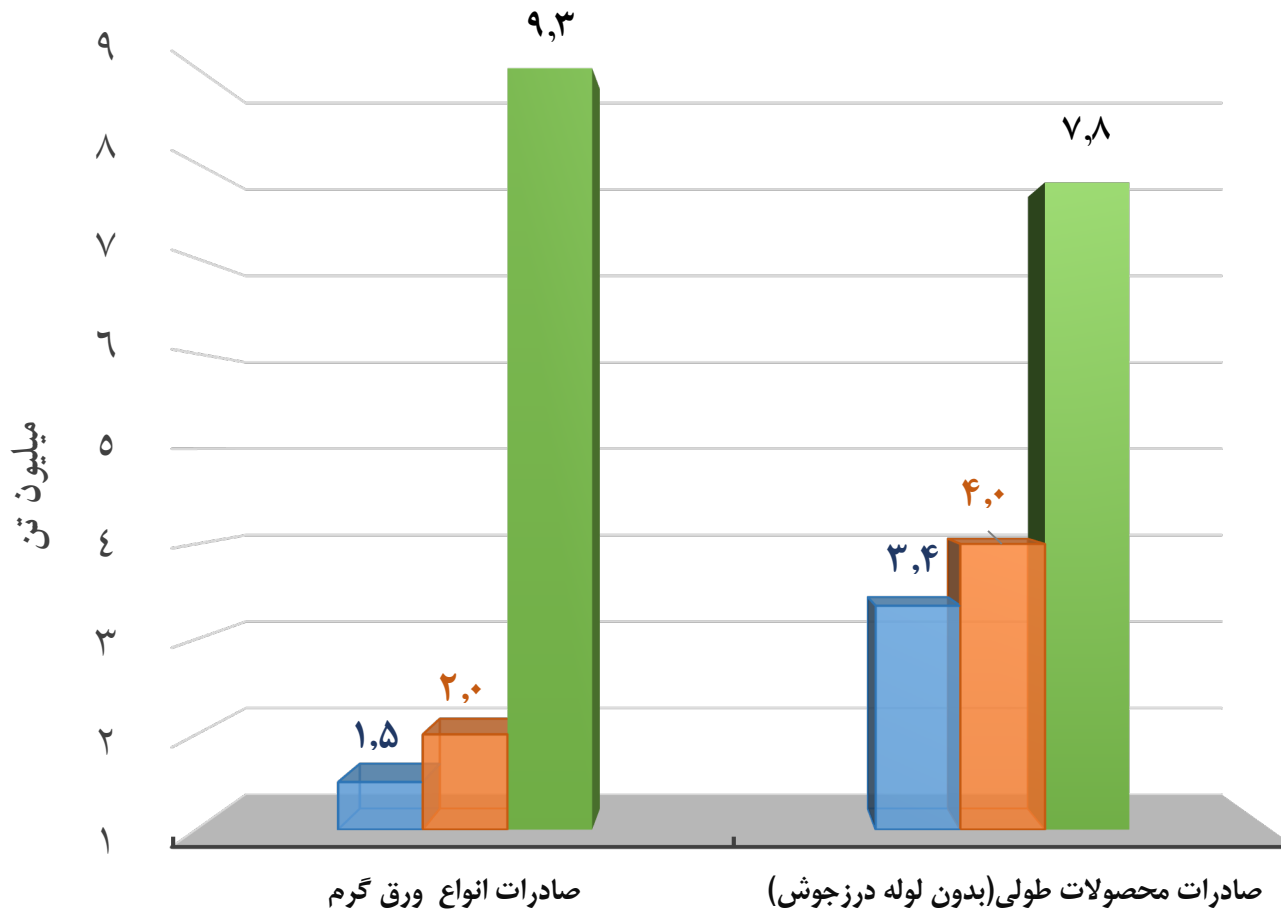
تجارت آتی فولاد

شناسایی بازارهای هدف و برآورد پتانسیل تجاری (روش DSM، روش تشابه تجاری و روش حداکثر پتانسیل صادراتی)



Decision Support System (DSM)

برآورد پتانسیل بالقوه صادرات محصولات فولادی ایران در افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷



افق ۱۴۰۴
پیش بینی صادرات فولاد میانی: در حدود ۸ میلیون تن
پیش بینی صادرات محصولات: در حدود ۶ میلیون تن

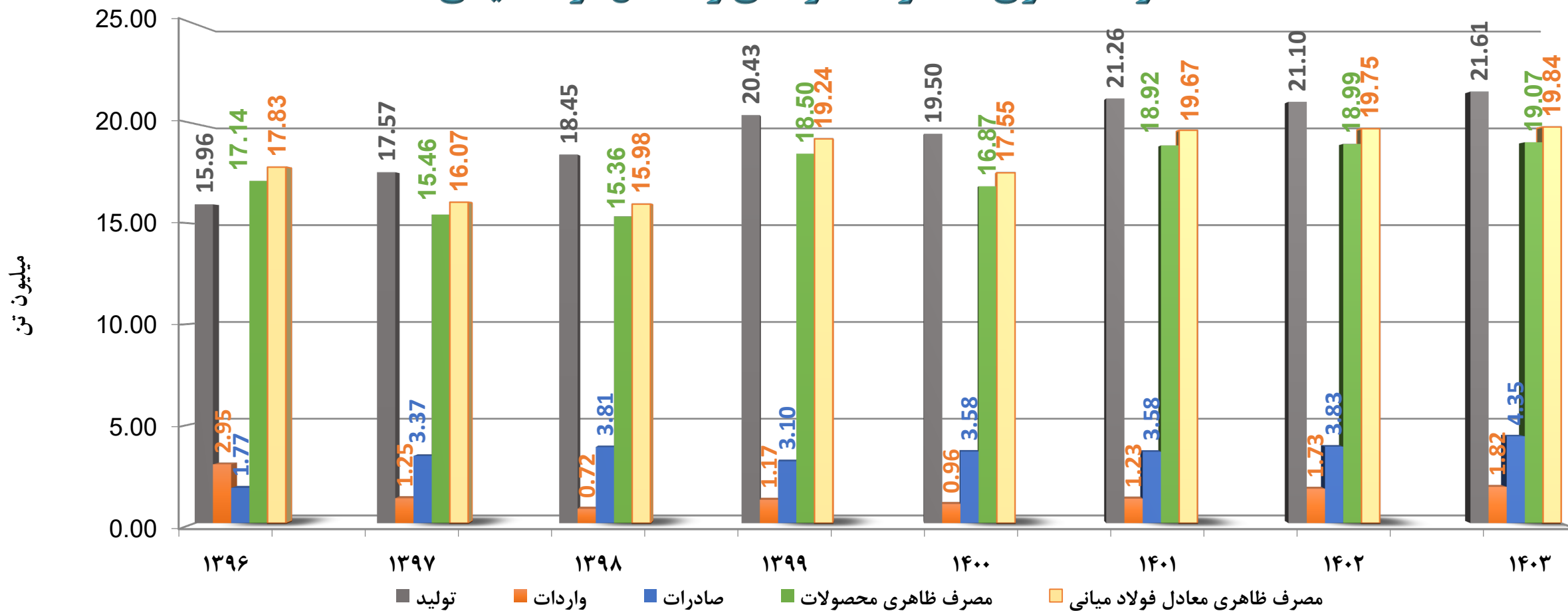
افق ۱۴۰۷
پیش بینی صادرات فولاد میانی: در حدود ۱۱ میلیون تن
پیش بینی صادرات محصولات فولادی: ۱۵ میلیون تن

افق ۱۴۰۷
پیش بینی مجموع صادرات فولاد میانی و محصولات فولادی:
۲۶ میلیون تن

■ حداکثر پتانسیل صادراتی ایران ۱۴۰۷ ■ حداکثر پتانسیل صادراتی ایران ۱۴۰۴ ■ بالاترین رقم صادراتی ایران

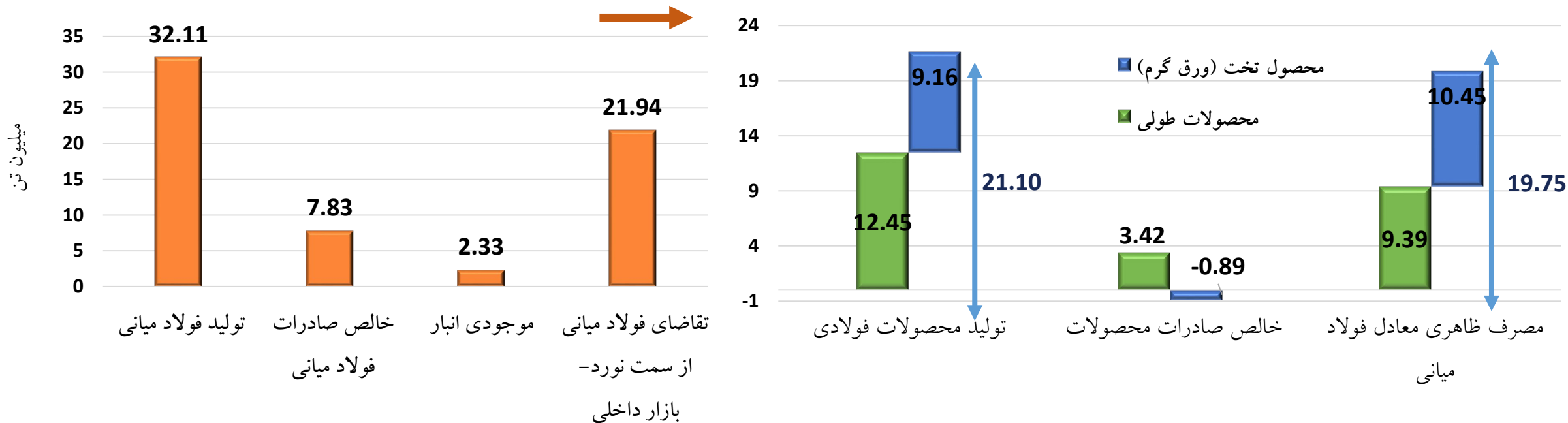
مصرف فولاد

مصرف ظاهری محصولات فولادی و معادل فولاد میانی



با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات موجودی انبار، از این رو مصرف واقعی میتواند کمتر از محاسبات انجام شده باشد.
با توجه به بهبود روند معاملات در بورس کالا در طی سال های آتی بحث موجودی انبار نیز می تواند مد نظر قرار گیرد.

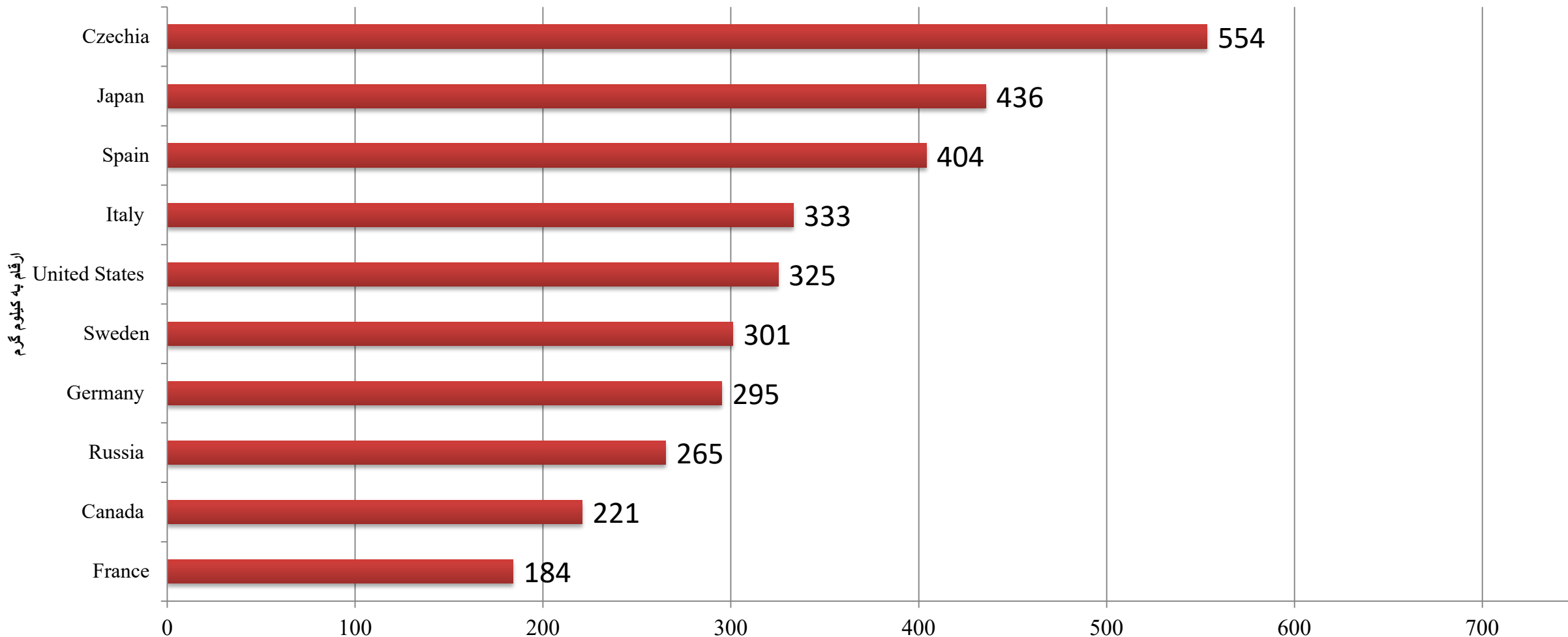
ساختار مصرف ظاهری معادل فولاد میانی ایران سال ۱۴۰۳



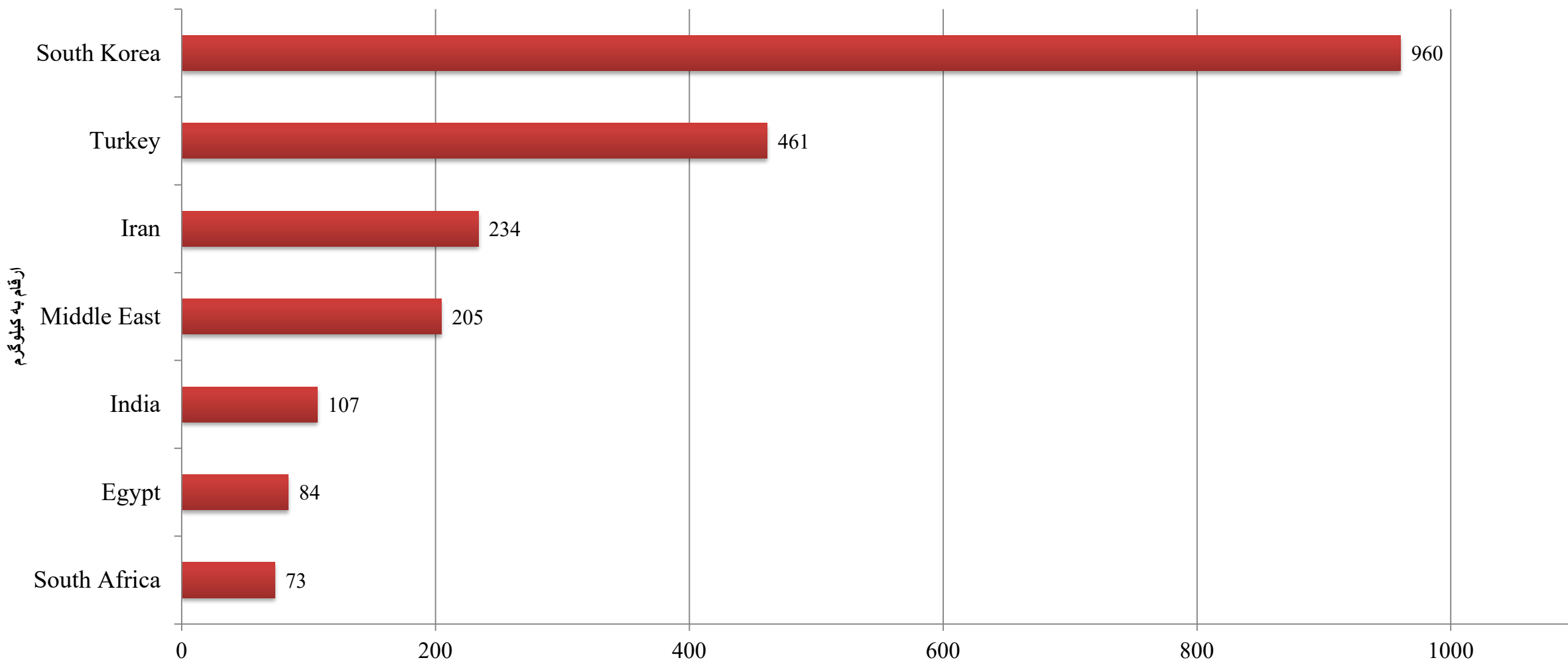
از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ متوسط حجم تولید ورق گرم کشور در حدود ۸/۷ میلیون تن بوده است. حفظ روند تولید به دلیل عدم ایجاد تغییر در ساختار مصرفی کشور و همچنین عدم بهره برداری طرح جدید عملاً باعث حفظ حجم تولید و از سوی دیگر کاهش حجم صادرات ورق گرم شده است.

از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ متوسط حجم تولید انواع محصولات طولی در حدود ۱۱/۷ میلیون تن بوده است. ظرفیتی در حدود ۳۲ میلیون تن در میلگرد فولادی و حجم تولیدی در حدود ۱۱/۷ میلیون تن نشان دهنده عدم وجود ساختار مصرفی مناسب فولاد در کشور بوده است.

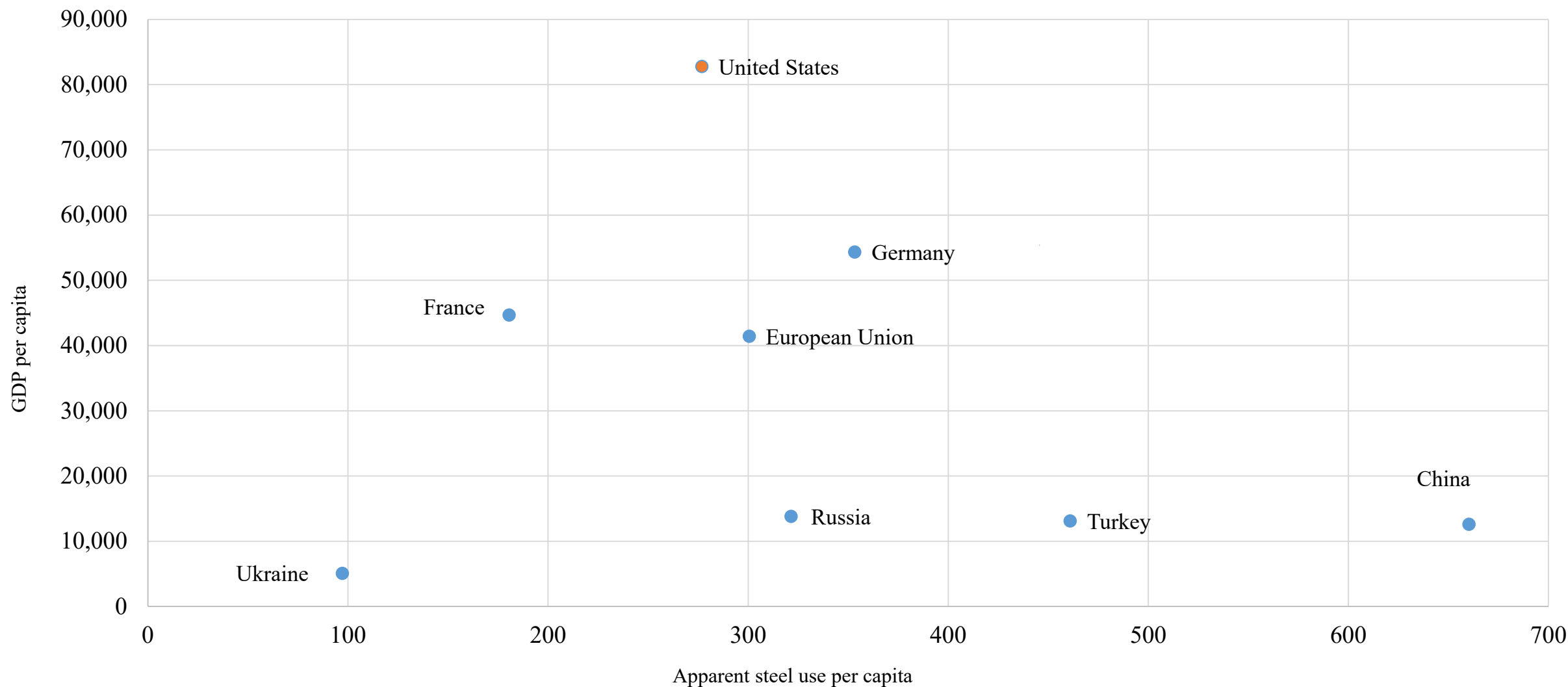
مصرف سرانه فولاد (معادل فولاد میانی) کشورهای توسعه یافته، سال ۲۰۲۴



مصرف سرانه فولاد (معادل فولاد میانی) کشورهای در حال توسعه یافته، سال ۲۰۲۴



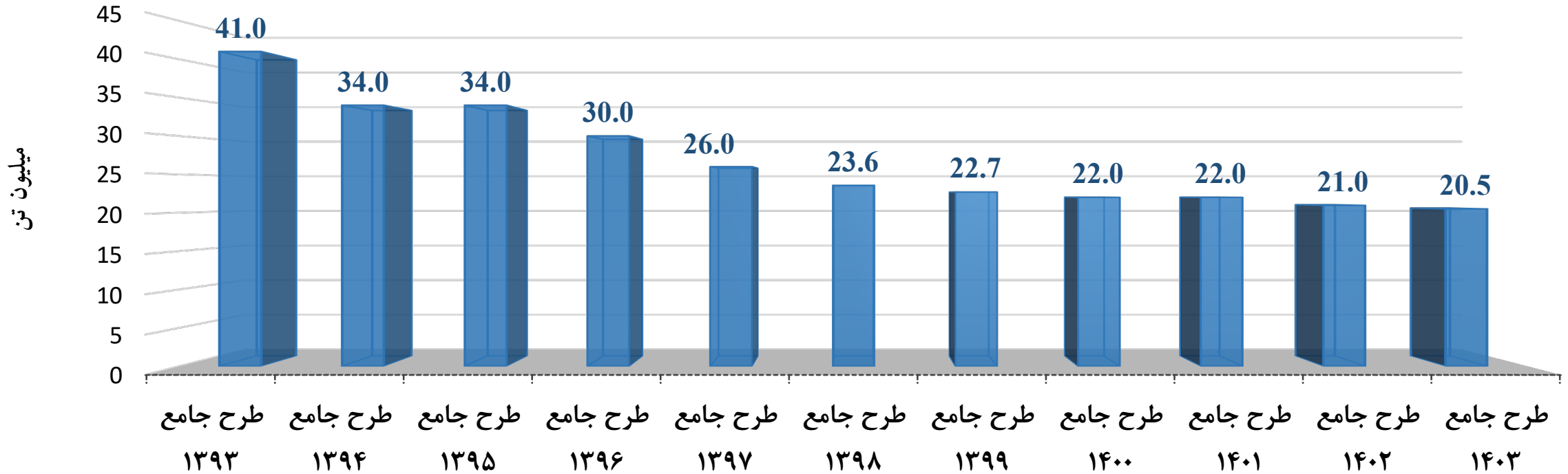
مقایسه درآمد سرانه و مصرف سرانه فولاد در سال ۲۰۲۳



چشم انداز فولاد کشور ۱۴۰۴

مصرف

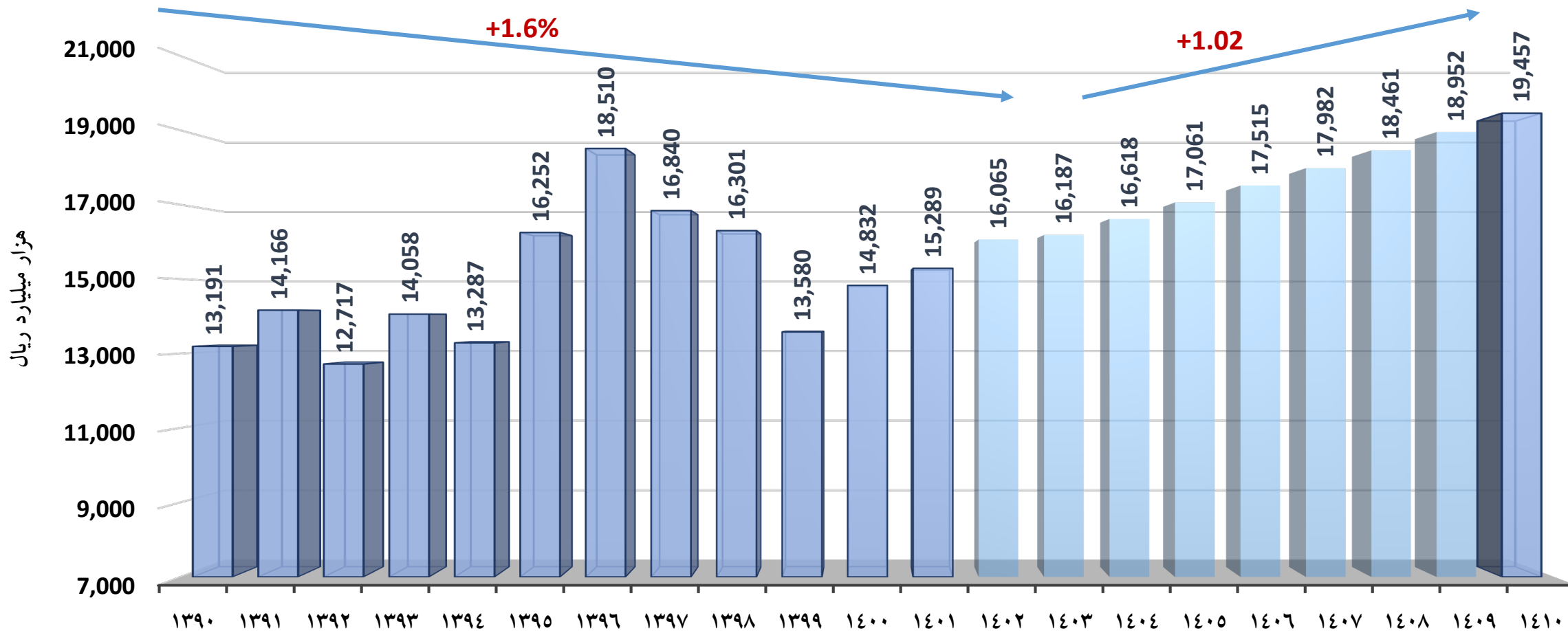
برآوردهای مصرف فولاد خام در افق ۱۴۰۴ (بر اساس سال محاسبه)



مصرف ظاهری معادل فولاد خام در سال ۱۴۰۳ معادل ۱۹/۸۴ میلیون تن می باشد.
(پیش بینی همگرایی مصرف در افق ۱۴۰۷ در حدود ۲۲ میلیون تن و در افق ۱۴۱۰ معادل ۲۳/۵ میلیون تن می باشد.)

نرخ ارزش افزوده بخش صنعت بر حسب قیمت پایه ۱۴۰۰ در دوره ۲۰ ساله معادل ۰/۸٪
نرخ ارزش افزوده بخش ساختمان بر حسب پایه ۱۴۰۰ در دوره ۲۰ ساله معادل ۰/۳٪-

سرمایه لازم برای تحقق مصرف در افق ۱۴۱۰ (بر اساس قیمت ثابت ۱۴۰۰)

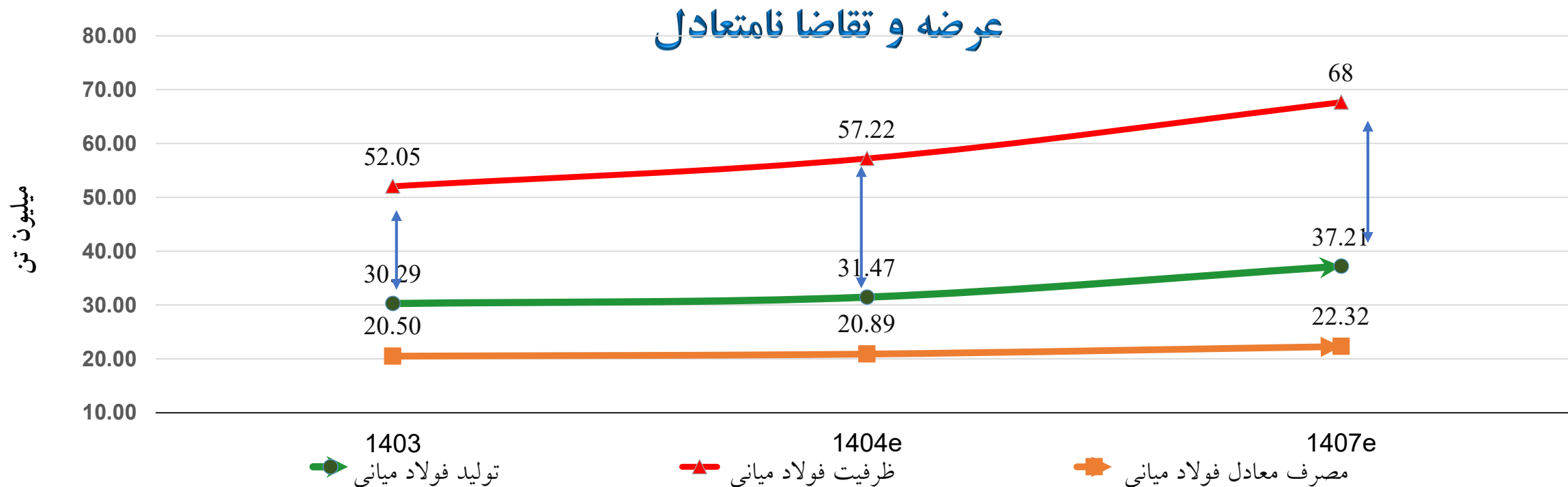


متوسط نرخ رشد تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا پایان ۱۴۰۳ برابر +۱.۶٪

چالش بازار فولاد کشور در افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷

اولین چالش بازار:

عدم توازن زنجیره در بخش عرضه و تقاضا

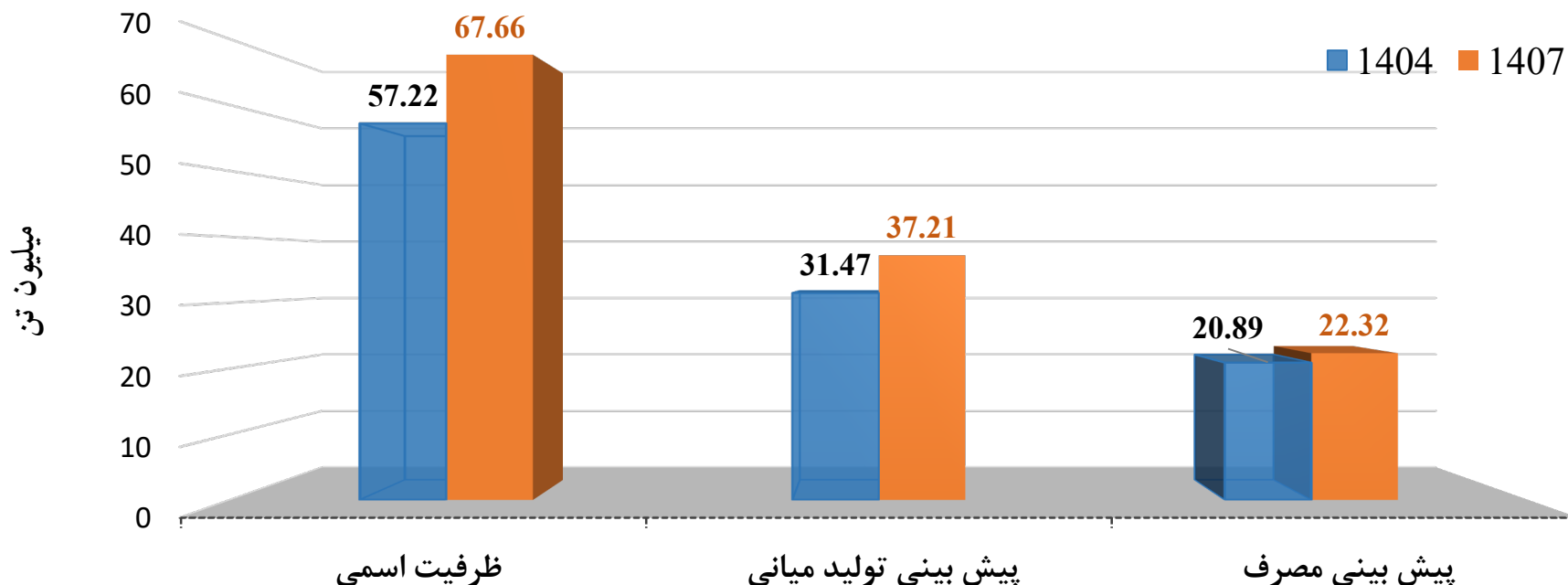


نرخ بهره وری تولید فولاد میانی ایران در طی ۵ سال گذشته به صورت متوسط در حدود ۶۶٪ بوده است. در صورتی که این روند تا افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷ ادامه یابد در این صورت پیش بینی تولید فولاد میانی کشور به حدود ۳۱/۵ میلیون تن در افق ۱۴۰۴ و ۳۷/۲ میلیون تن در چشم انداز ۱۴۰۷ افزایش خواهد یافت.

شکاف بین تولید و مصرف ظاهری معادل فولاد میانی در سال ۱۴۰۳ حدود ۱۰ میلیون تن بوده است. در افق ۱۴۰۴ این شکاف در حدود ۱۱ میلیون تن و در افق ۱۴۰۷ نیز به حدود ۱۵ میلیون تن خواهد رسید.

به منظور رفع مازاد عرضه پیش بینی شده در بازار فولاد میانی، تولید بیشتر محصولات یا صادرات بیشتر فولاد میانی و محصولات ضرورت دارد. (هرچند که صادرات محصولات تاثیر کمتری نسبت به صادرات فولاد میانی دارد.)

برآورد تولید و مصرف فولاد خام در افق ۱۴۰۴ و چشم انداز ۱۴۰۷



با توجه به کاهش مصرف محصولات فولادی در کشور در طی سالهای اخیر و رکود حاکم بر صنایع پایین دست فولاد، در صورت عدم وجود برنامه منسجم و هدفمند در صنایع مذکور، در افق ۱۴۰۴ متوسط مصرف ظاهری فولاد میانی کشور در حدود ۲۱ میلیون تن خواهد بود.

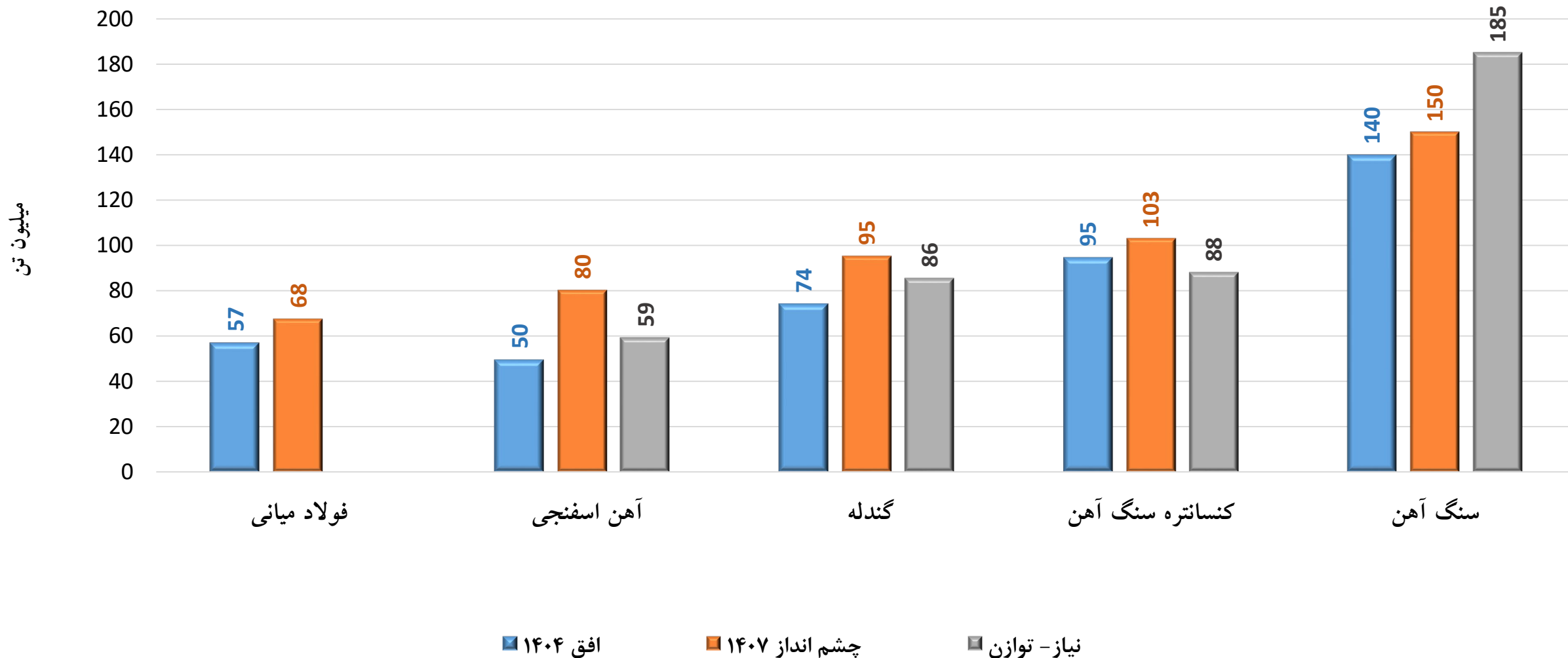
- با توجه به اینکه برآورد مصرف فولاد ایران در افق ۱۴۰۴، با توجه به روند گذشته مصرف و همچنین ادامه دار بودن مسیر اقتصادی کشور همچون گذشته بوده است از این رو در صورت عدم ایجاد تحول در فعالیت های اقتصادی کشور، عدم برنامه ریزی در توسعه صنایع مصرف کننده فولاد همچون صنعت خودرو و لوازم خانگی و عدم سرمایه گذاری در زیر ساخت های کشور و ساخت و ساز نمی توان انتظار تغییر خاصی در مصرف فولاد کشور داشت.

- توسعه صادرات در حلقه های پایین زنجیره فولاد با توجه به چشم انداز کاهش مصرف داخلی و مازاد ظرفیت تولید فولاد کشور

دومین چالش بازار:

برنامه های توسعه صنعت فولاد ایران

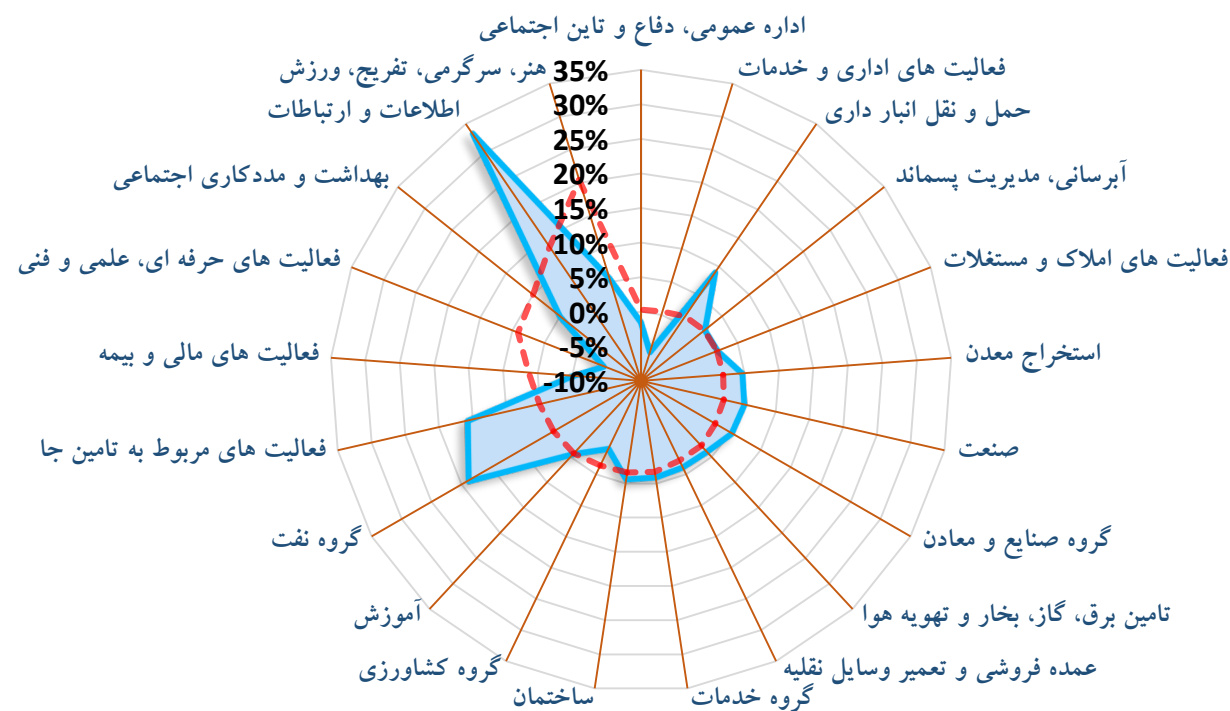
پیش بینی ظرفیت آتی و طرح های مازاد



تحلیلی بر بازار فولاد کشور در سال ۱۴۰۳

رشد تولید ناخالص داخلی بر حسب فعالیت های اقتصادی مهم (ارقام به درصد و به قیمت های ثابت سال ۱۴۰۰)

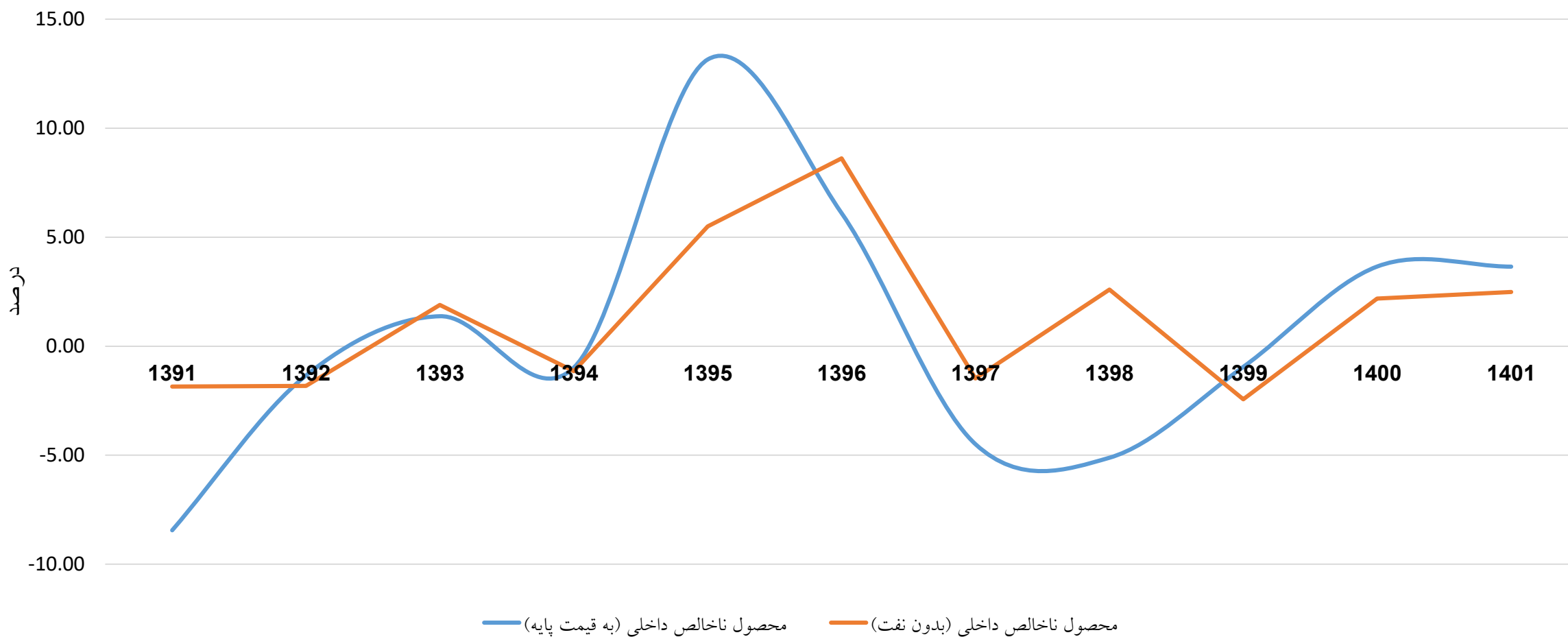
۱۴۰۲ ۱۴۰۳



رشد تولید ناخالص داخلی نه ماهه ۱۴۰۲ : ۵٪
رشد تولید ناخالص داخلی نه ماهه ۱۴۰۳ : ۳۰۱٪

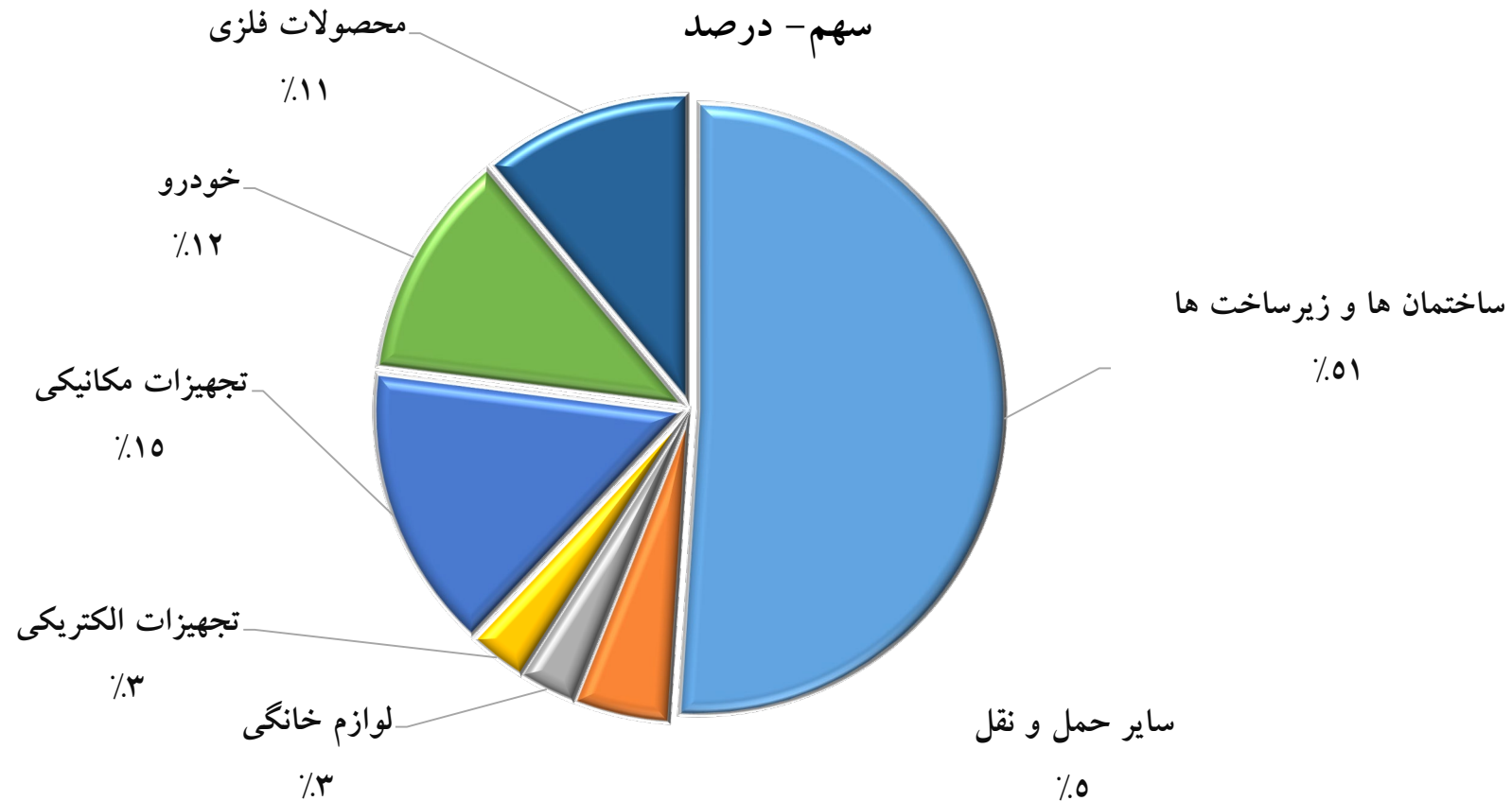
شرح	سهم فعالیت های اقتصادی مهم در رشد ۳۰۱ درصدی تولید ناخالص داخلی (با نفت) ۱۴۰۳ (درصد)
گروه کشاورزی	0.40
گروه نفت	0.40
گروه صنایع و معادن	0.80
استخراج معدن	0.10
صنعت	0.60
تامین برق، گاز، بخار و تهویه هوا	0.00
آبرسانی، مدیریت پسماند، فاضلاب و فعالیت	0.00
ساختمان	0.20
گروه خدمات	1.60
عمده فروشی و عمیر وسایل نقلیه موتوری	0.40
حمل و نقل انبار داری	0.10
فعالیت های مربوط به تامین جا و غذا	0.00
اطلاعات و ارتباطات	0.10
فعالیت های مالی و بیمه	0.20
فعالیت های املاک و مستغلات	0.20
فعالیت های حرفه ای، علمی و فنی	0.10
فعالیت های اداری و خدمات پشتیبانی	0.00
اداره عمومی، دفاع و تاین اجتماعی	0.00
آموزش	0.10
بهداشت و مددکاری اجتماعی	0.20
هنر، سرگرمی، تفریح، ورزش و سایر فعالیت های اجتماعی	0.10
تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه (درصد)	3.10

رشد اقتصادی کشور به قیمت پایه ۱۴۰۰، ۱۴۰۳-۱۳۹۱

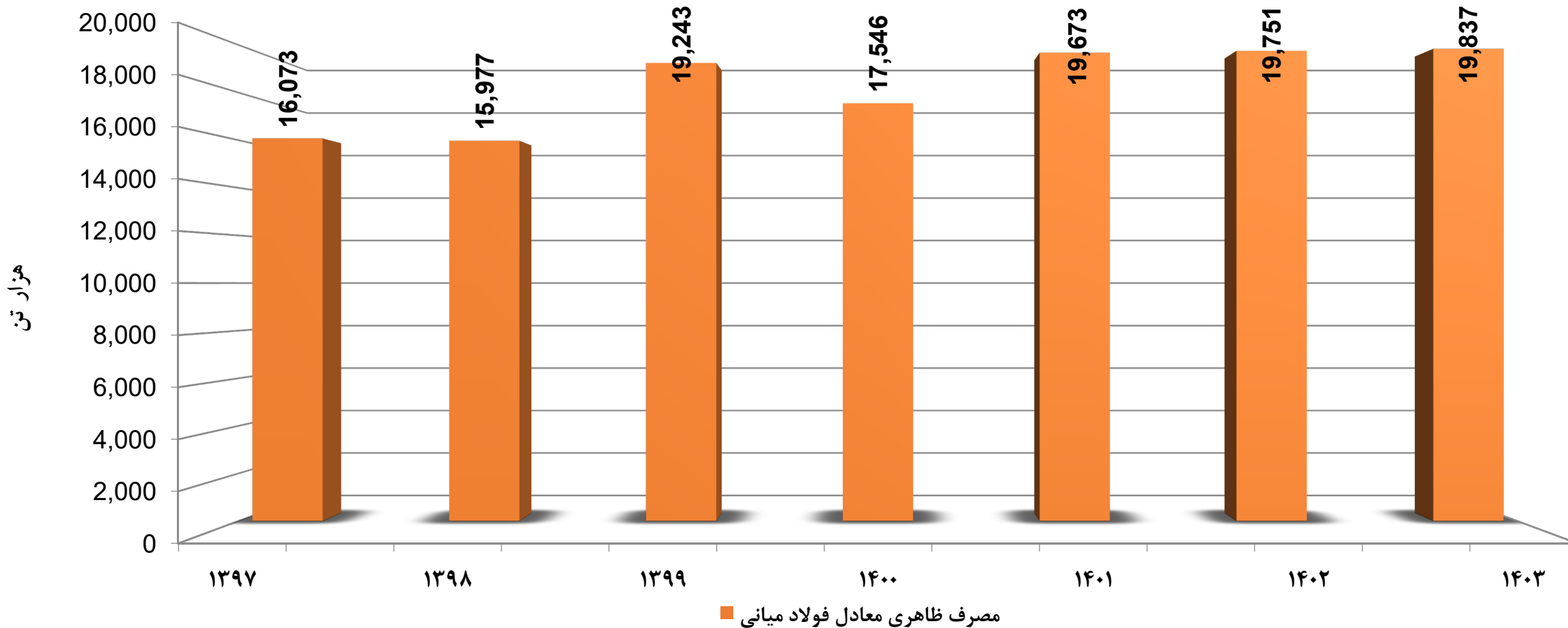


کانون‌های نهایی مصرف فولاد

طبق گزارش انجمن جهانی فولاد مصارف فولاد در هفت بخش و بازار قابل رصد است.

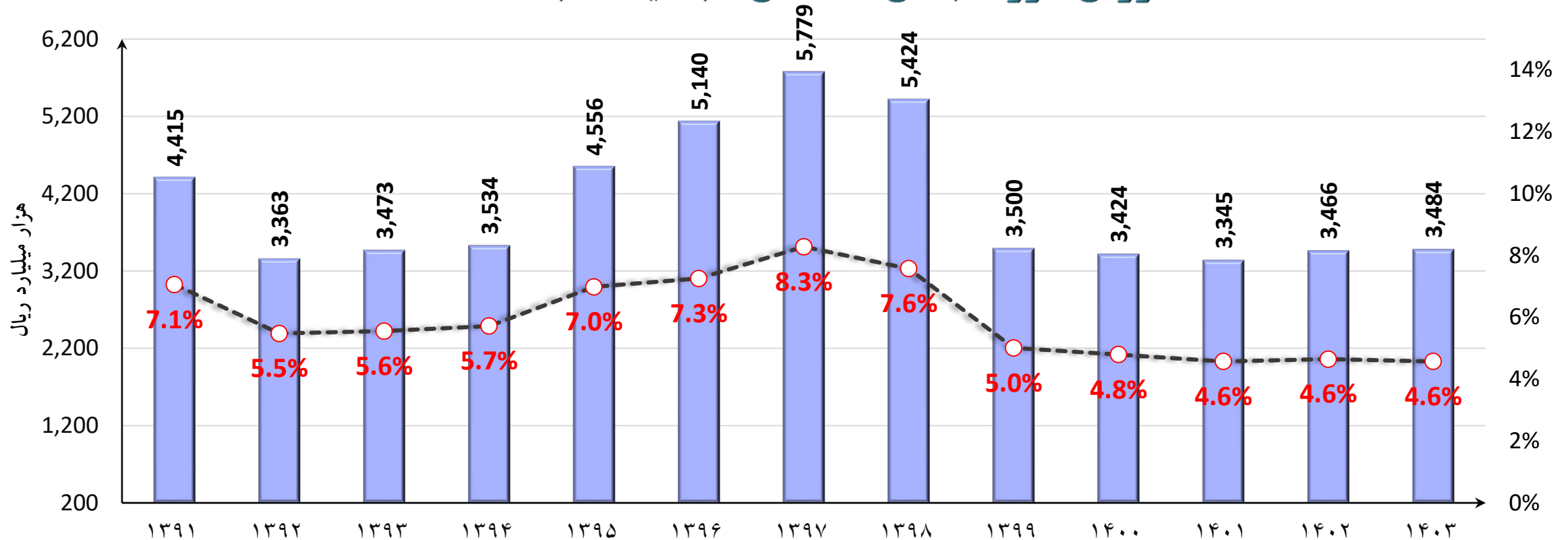


مصرف ظاهری معادل فولاد میانی ۷ سال اخیر



با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات موجودی انبار، از این رو مصرف واقعی میتواند کمتر از محاسبات انجام شده باشد.
با توجه به بهبود روند معاملات در بورس کالا در طی سال های آتی بحث موجودی انبار نیز می تواند مد نظر قرار گیرد.

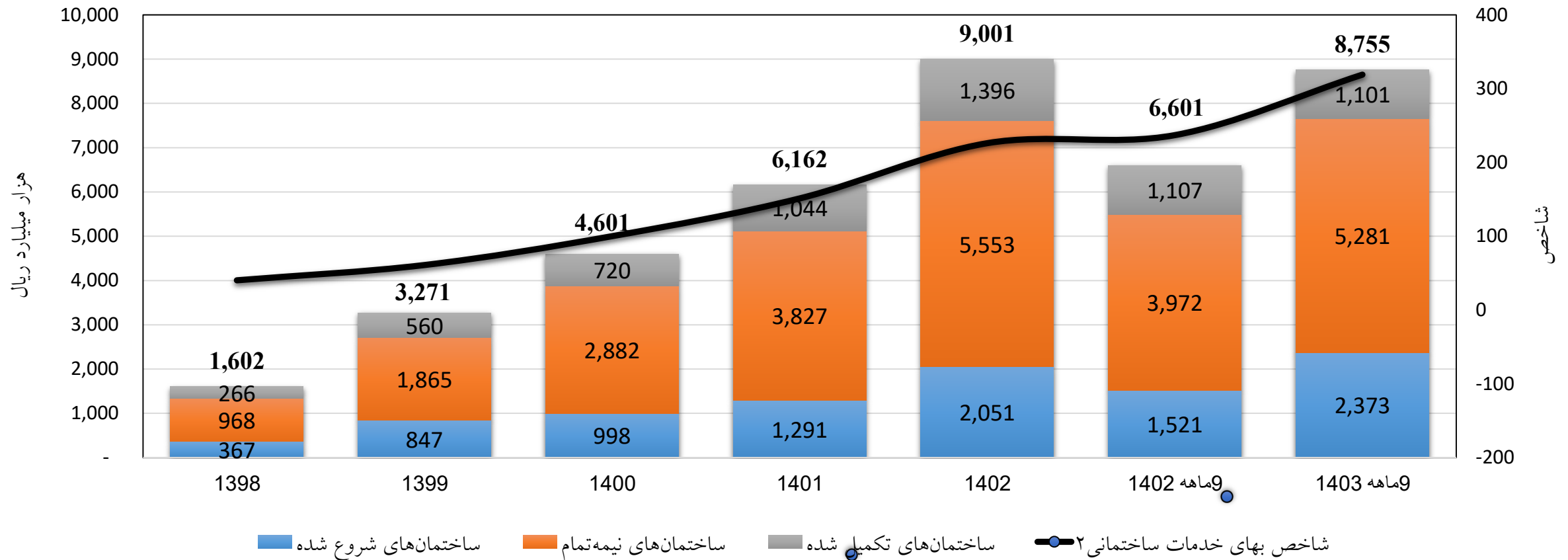
ارزش افزوده بخش ساختمان - به قیمت ثابت ۱۴۰۰



ارزش افزوده بخش ساختمان

سهم ارزش افزوده بخش ساختمان از GDP بدون نفت

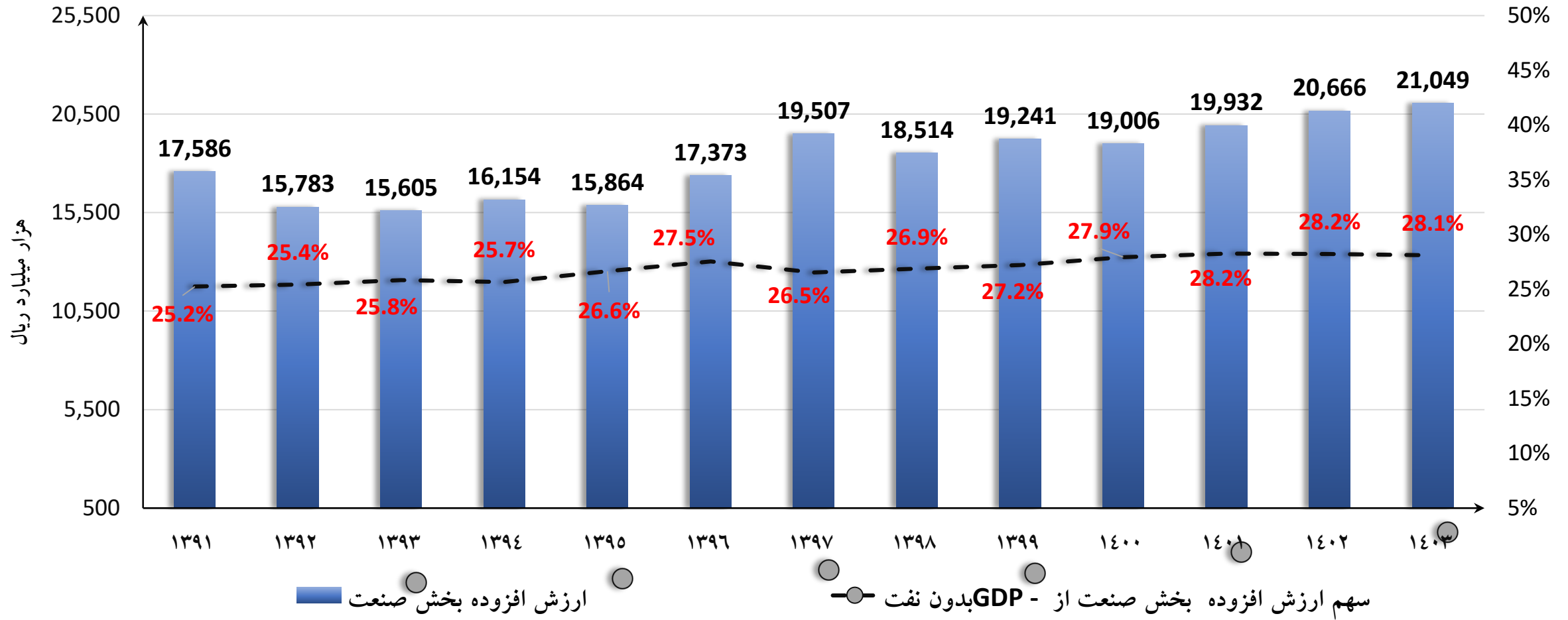
بازار مسکن (سرمایه گذاری بخش خصوصی* در ساختمان‌ها به تفکیک مراحل ساخت و شاخص بهای خدمات ساختمانی)



* مبلغ سرمایه‌گذاری بدون در نظر گرفتن ارزش زمین است.

• قیمت‌ها بر حسب قیمت‌های جاری است.

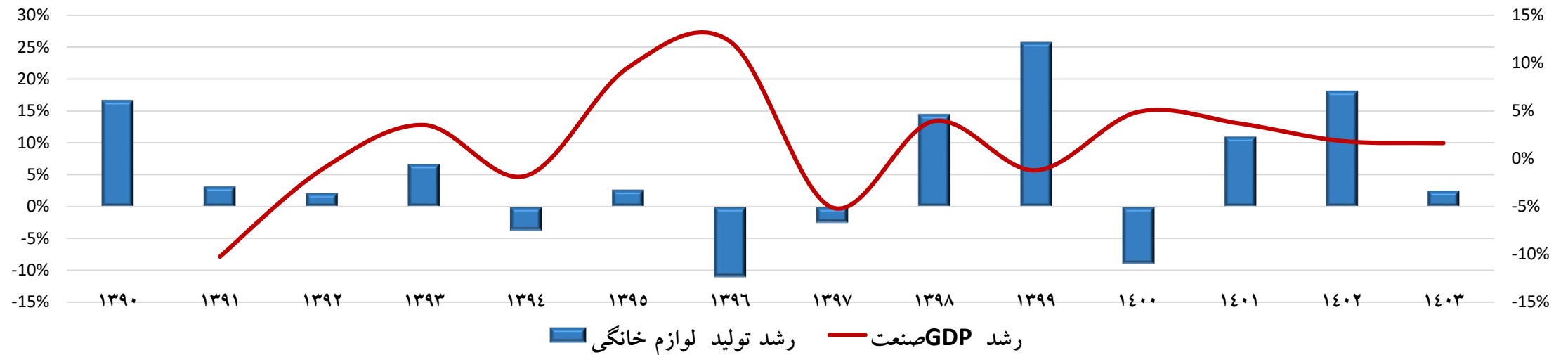
ارزش افزوده بخش صنعت - به قیمت ثابت سال ۱۴۰۰



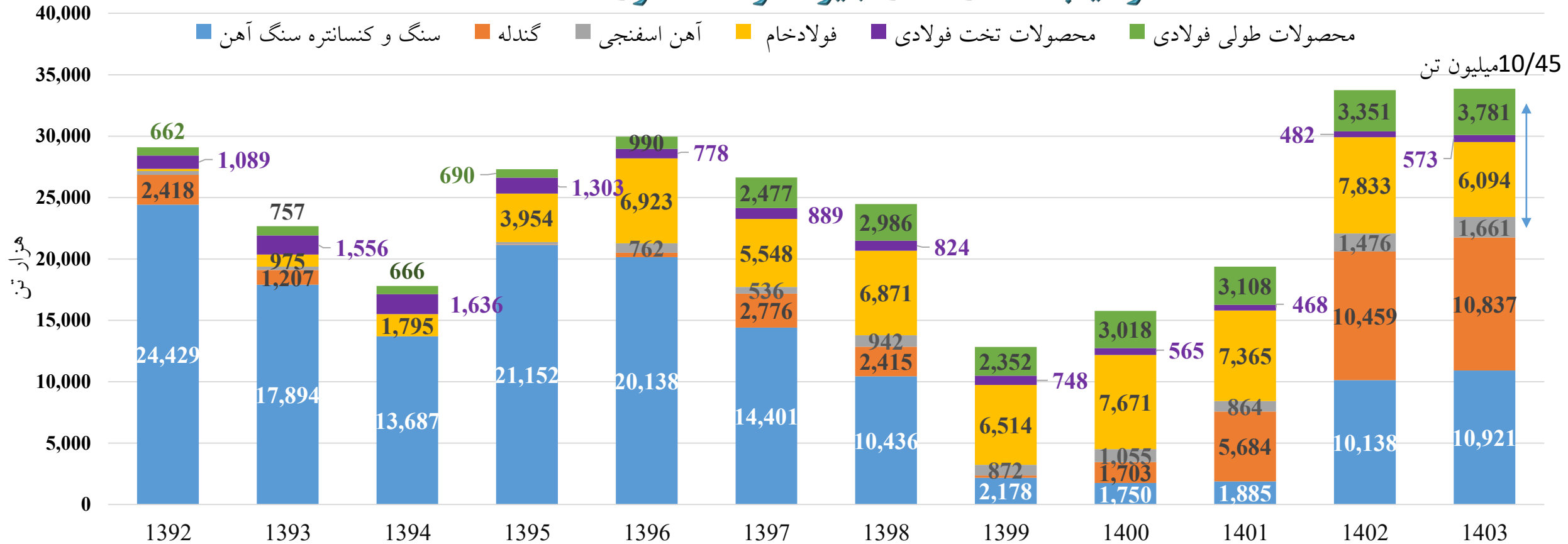
خودرو و رشد تولید ناخالص داخلی بخش صنعت



لوازم خانگی و رشد تولید ناخالص داخلی بخش صنعت



ترکیب صادرات زنجیره فولاد کشور ۱۳۹۲-۱۴۰۳



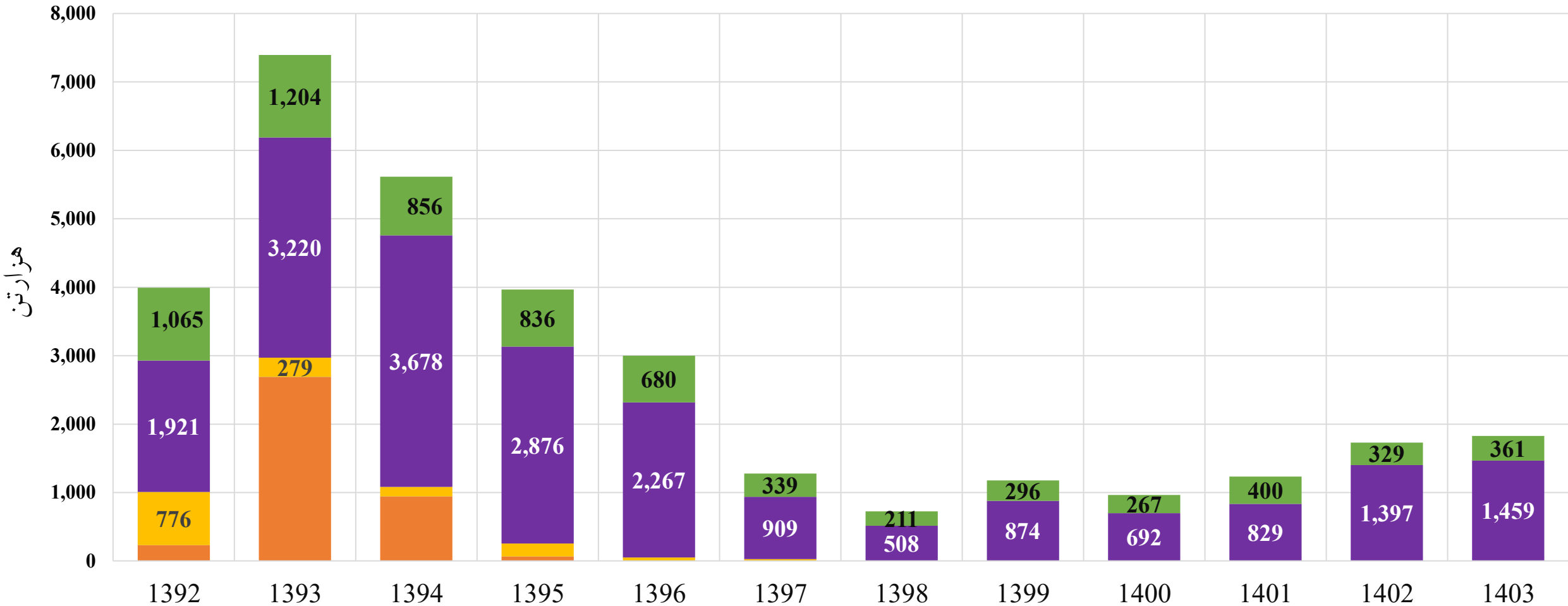
در سال ۱۴۰۳ ارزش کل صادرات زنجیره فولاد معادل ۷.۳ میلیارد دلار بوده است.

در سال ۱۴۰۳ معادل ۲۳ میلیون تن مواد معدنی شامل سنگ آهن، کنسانتره، گندله، آهن اسفنجی به ارزش ۱.۹ میلیارد دلار صادر شده است.

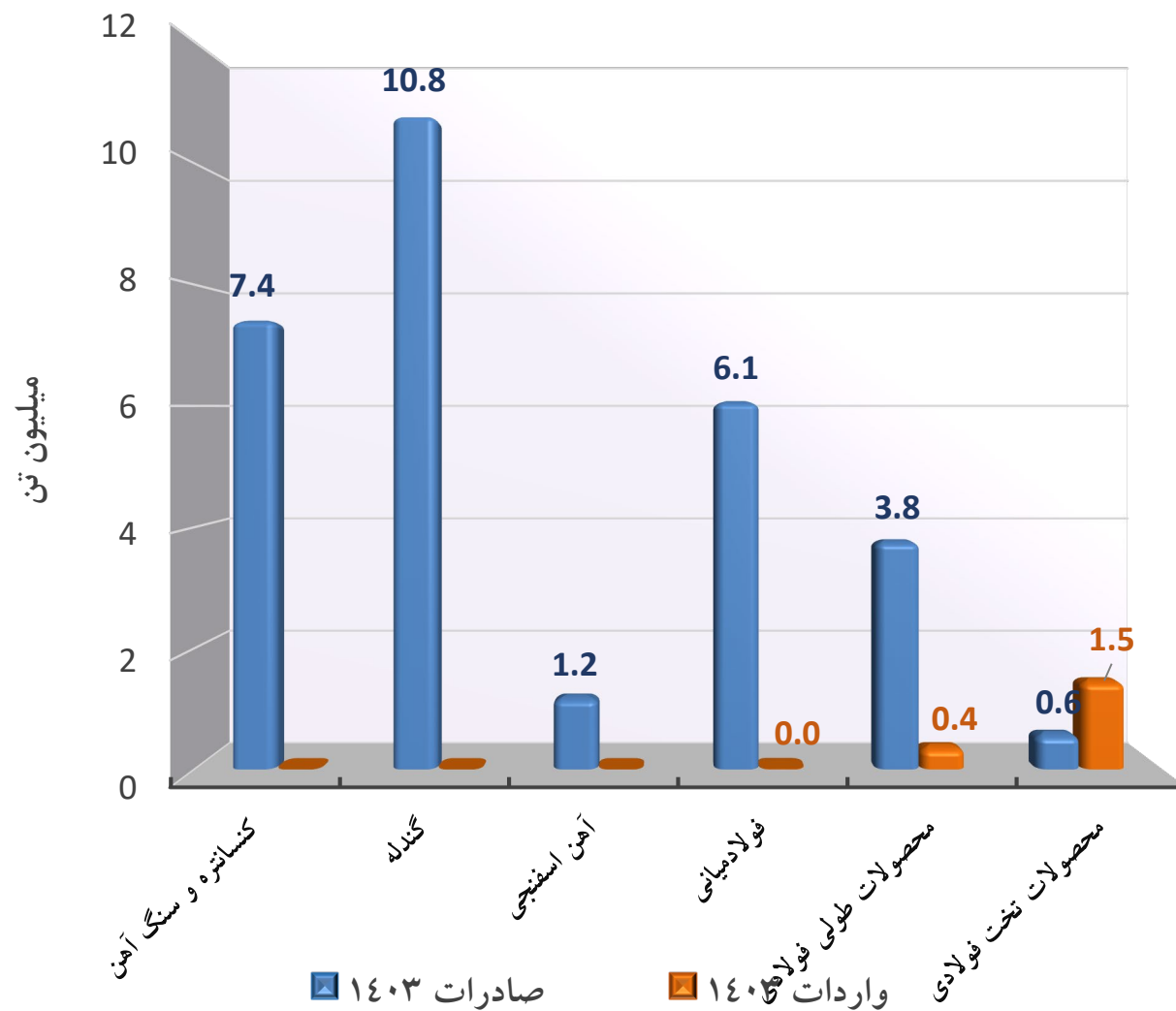
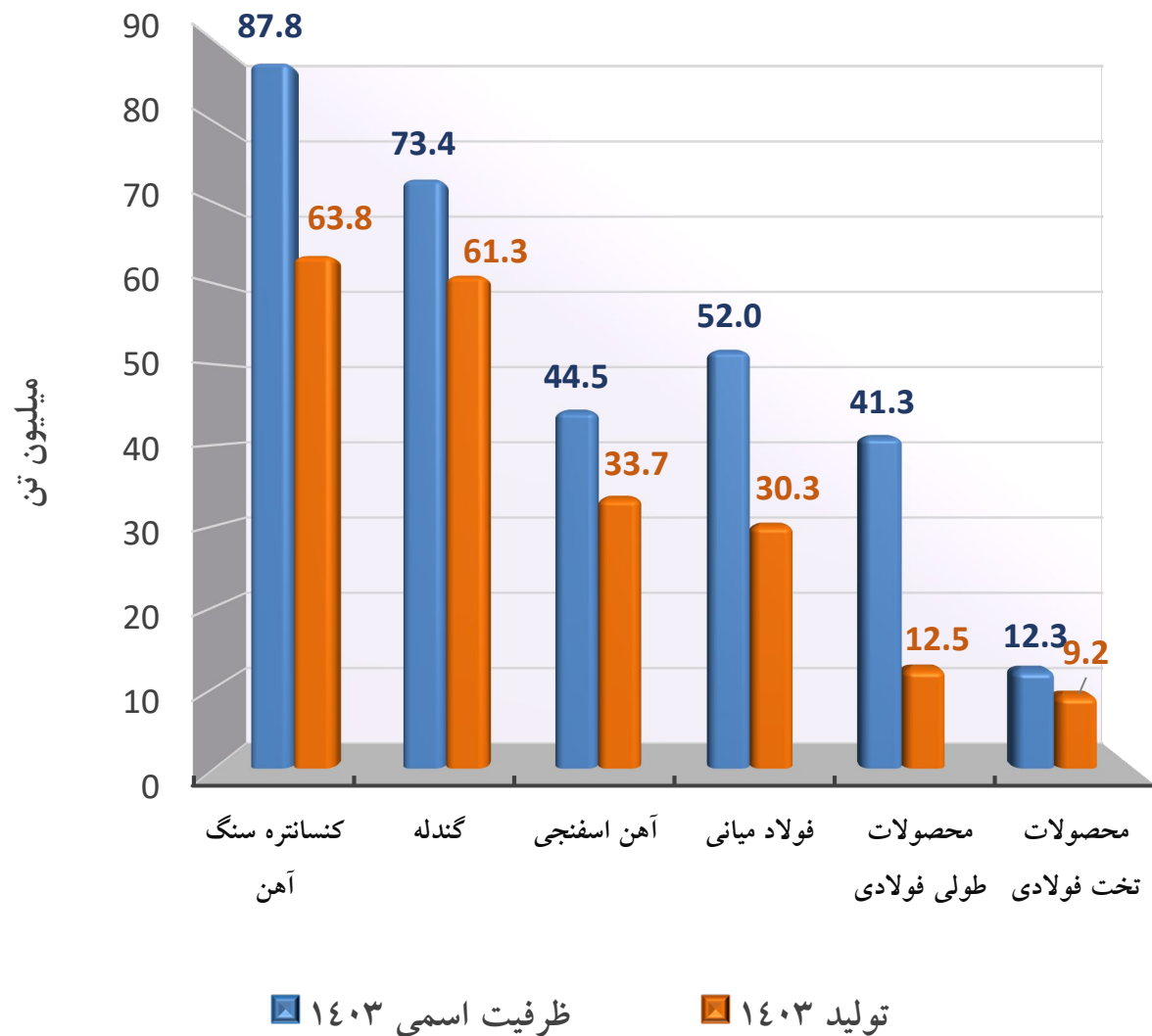
محصولات طولی شامل تمامی محصولات (انواع پروفیل، ریل، انواع لوله، مفتول و میله و میلگرد) می باشد.

ترکیب واردات زنجیره فولاد کشور ۱۳۹۲-۱۴۰۳

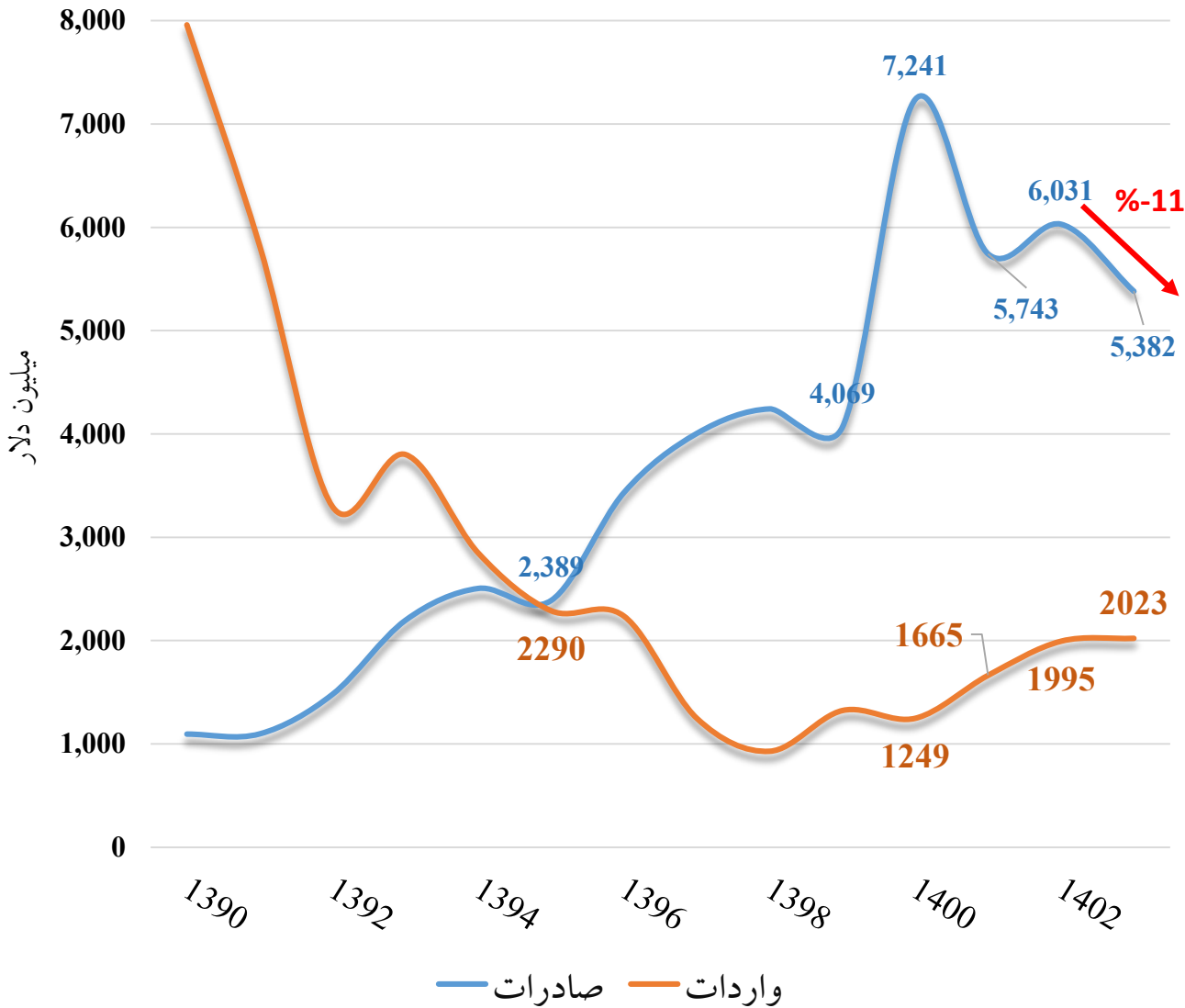
محصولات طولی فولادی ■ محصولات تخت فولادی ■ فولادخام ■ آهن اسفنجی ■ گندله ■ سنگ و کنسانتره سنگ آهن ■



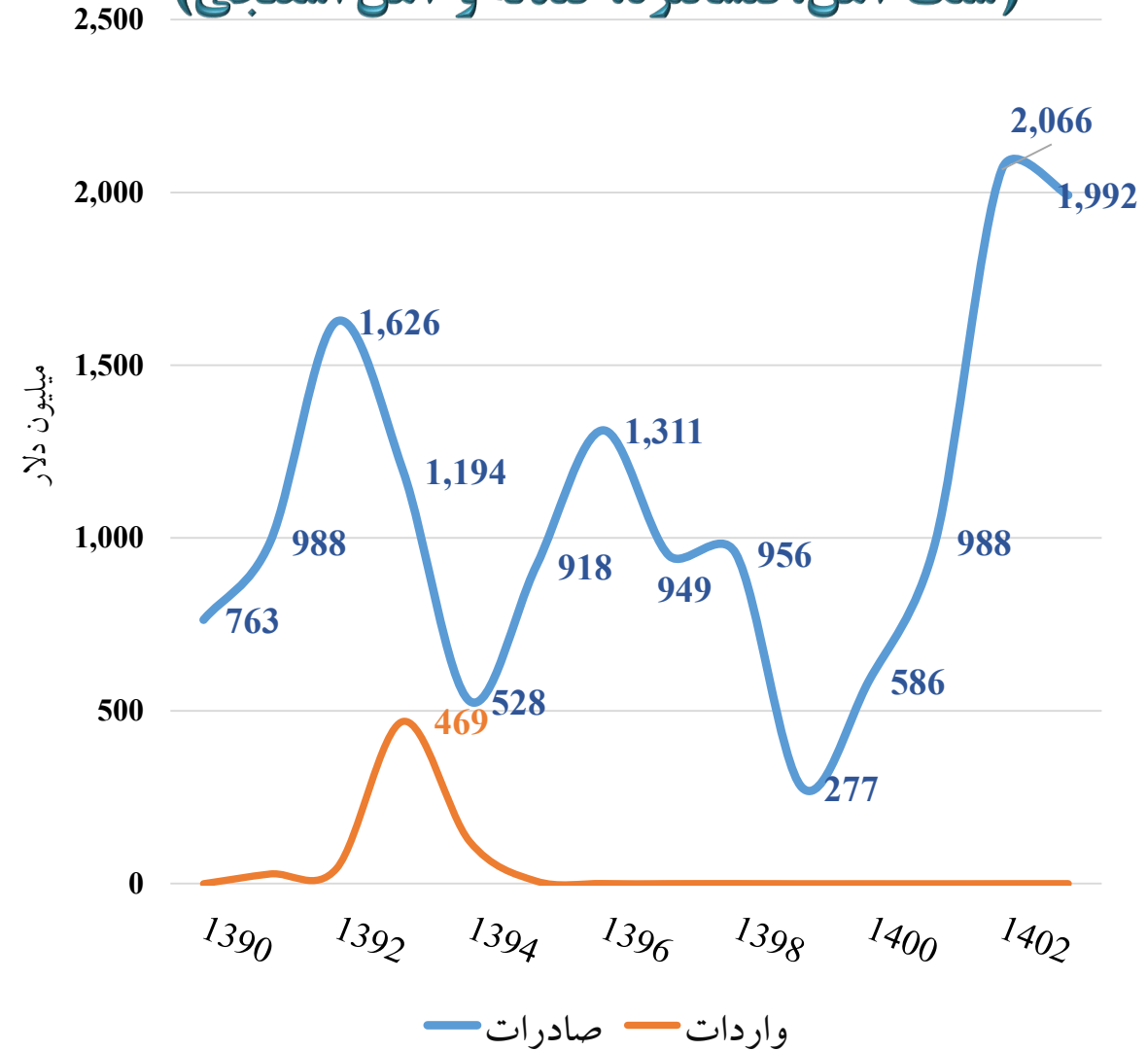
خلاصه وضعیت تجارت و تولید زنجیره فولاد کشور در سال ۱۴۰۳



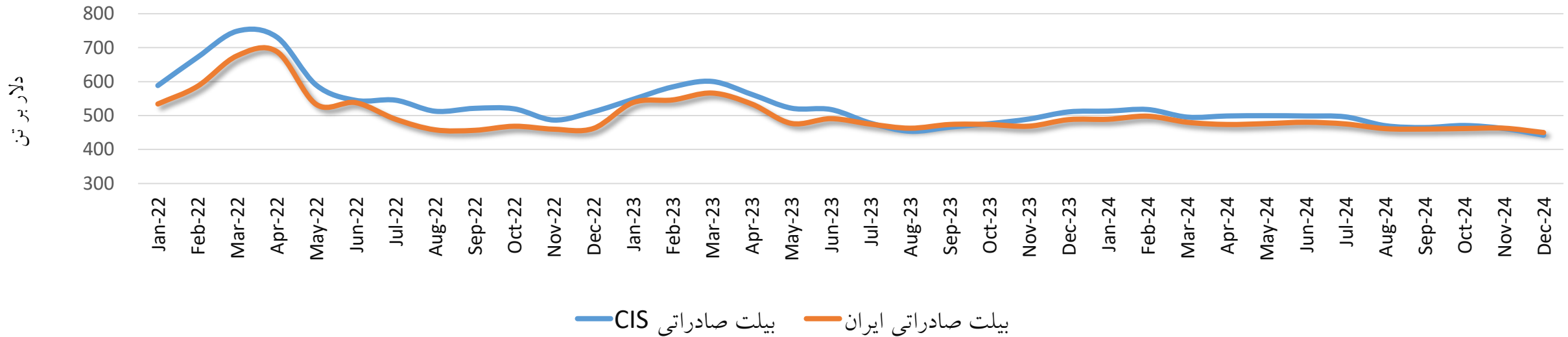
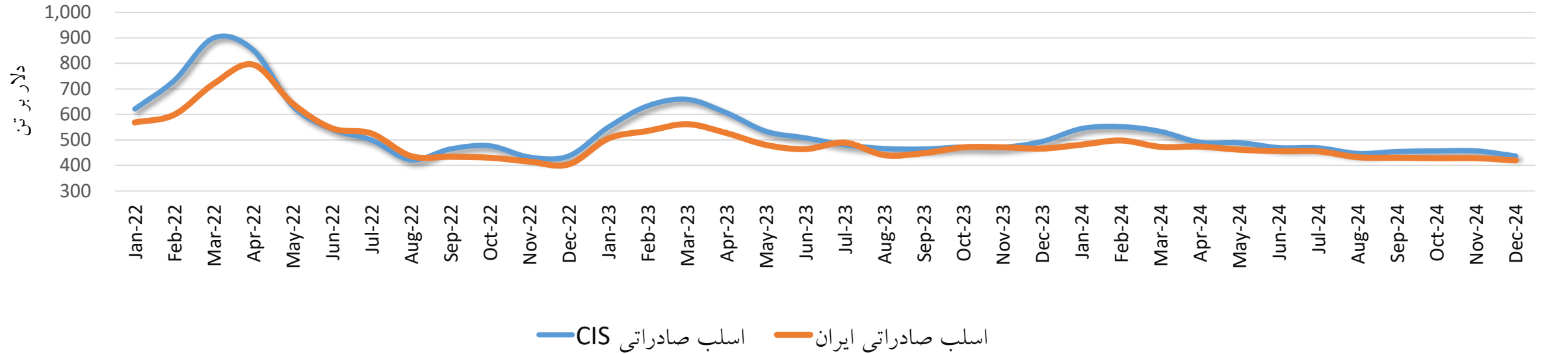
ارزش تجارت فولاد و محصولات فولادی



ارزش تجارت محصولات معدنی (سنگ آهن، کنسانتره، گندله و آهن اسفنجی)



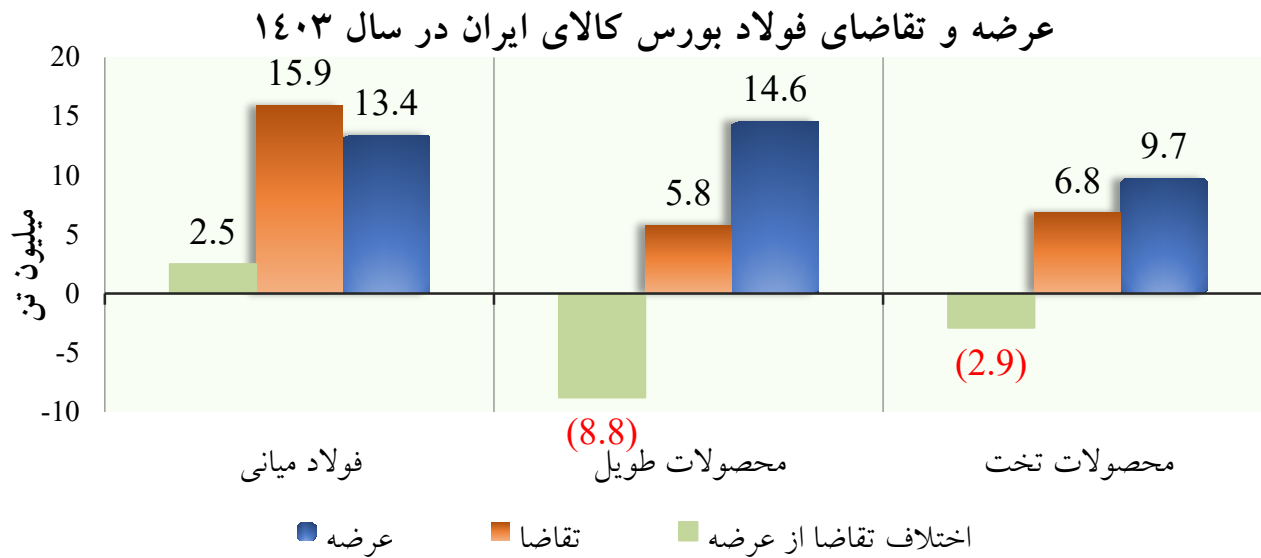
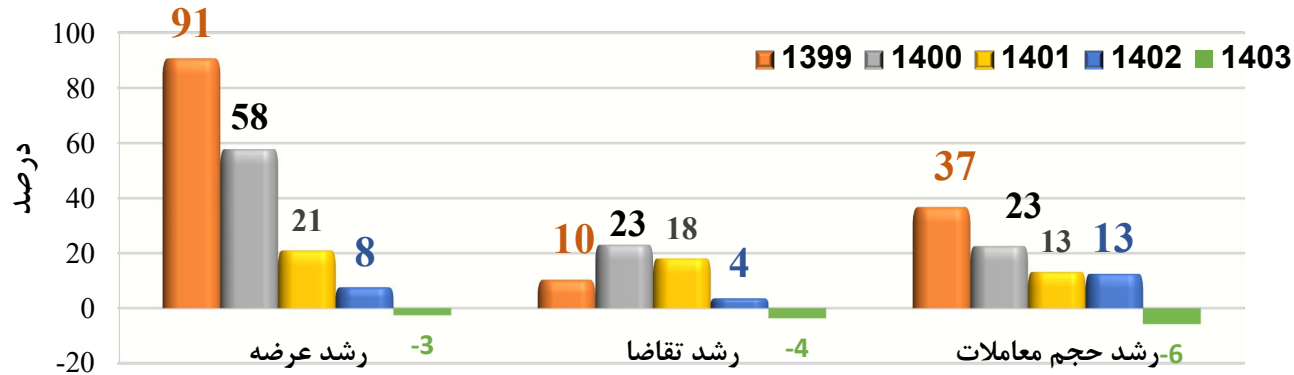
مقایسه قیمت های صادراتی ایران و جهان



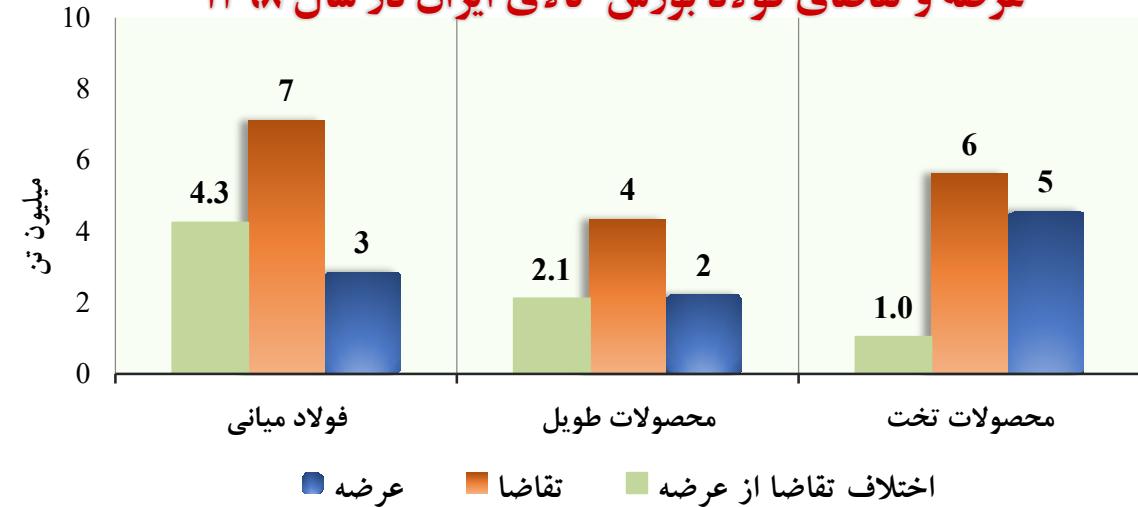
آثار بخشنامه ها در حوزه عرضه و تقاضا

مقایسه میزان رشد حجم معاملات و عرضه و تقاضای (مجموع فولاد خام و محصولات فولادی) در بورس کالای ایران، سالهای ۱۳۹۸-۱۴۰۳

مقایسه رشد عرضه، تقاضا، و حجم معاملات فولاد و محصولات فولادی



عرضه و تقاضای فولاد بورس کالای ایران در سال ۱۳۹۸



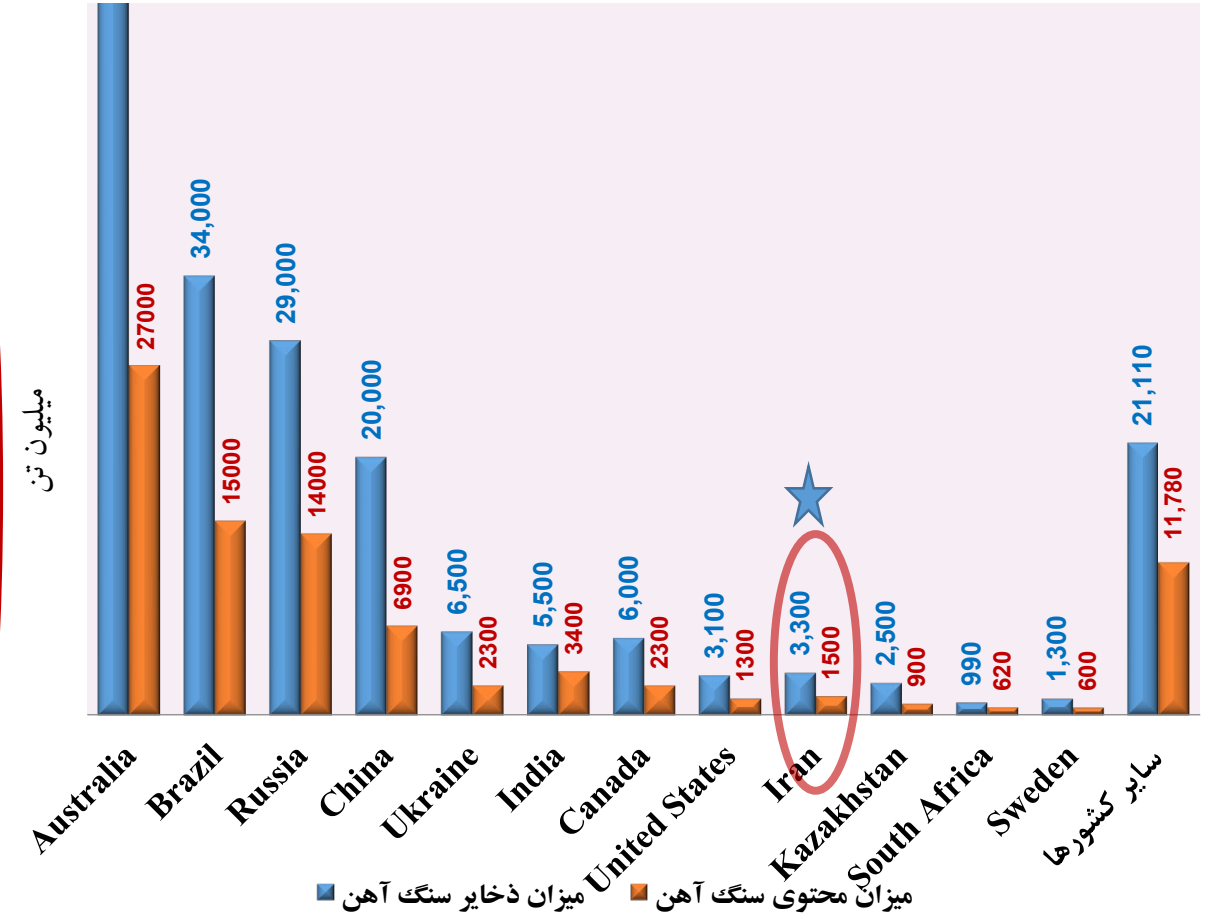
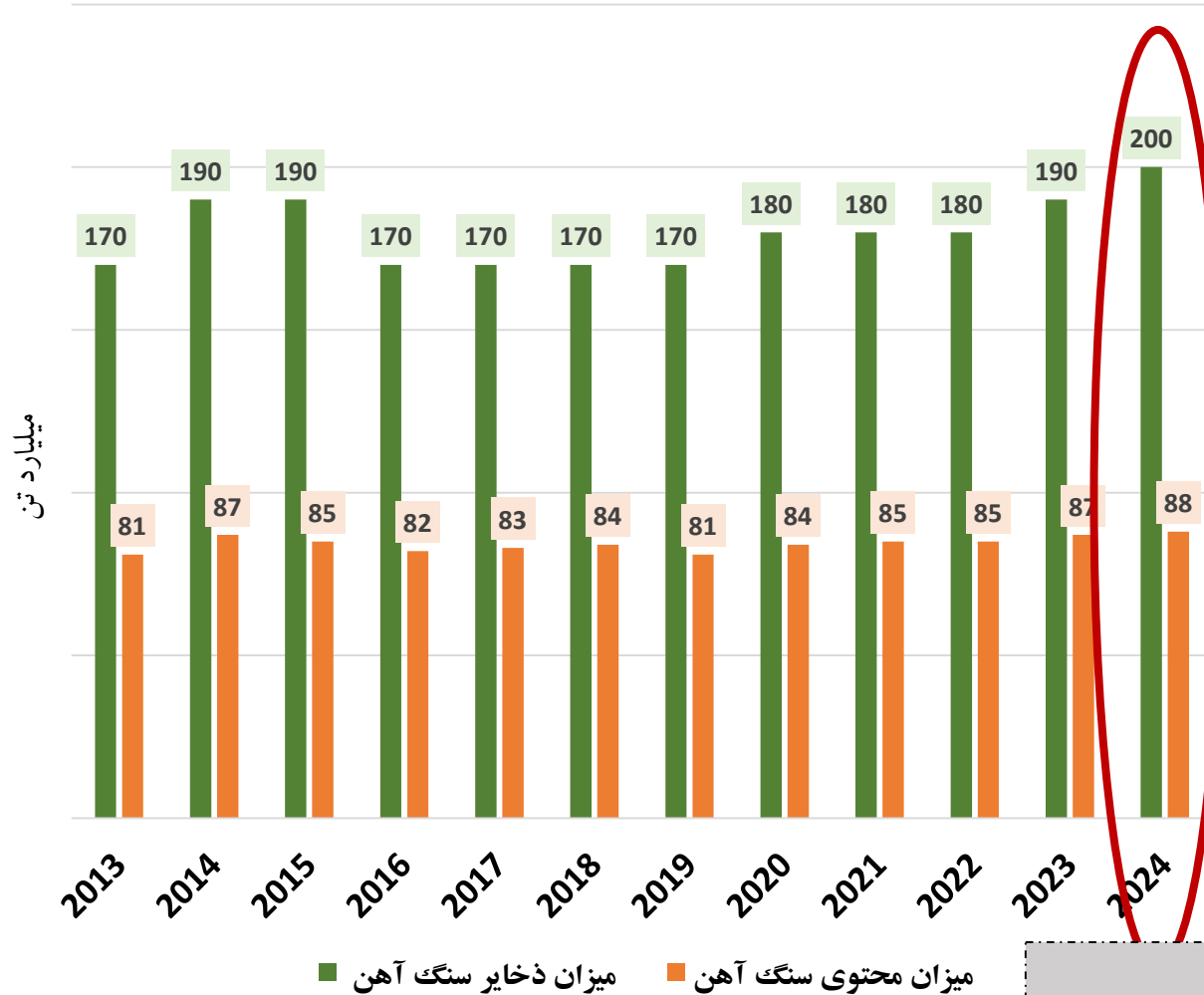
در سال ۱۴۰۳ بازار بورس کالای ایران در محصولات فولادی و فولاد روند کاهشی را نسبت به سال ۱۴۰۲ در پیش گرفته است.

حجم عرضه فولاد و محصولات فولادی در سال ۱۴۰۳ در مقایسه با سال ۱۴۰۲ با کاهش رشد در حدود ۳٪ همراه بوده است که این مقایسه در حجم معاملات و تقاضا به ترتیب کاهش رشد ۴٪ و ۶٪ را تجربه نموده است.

پس از سنگ آهن، فولاد بیشترین حجم معاملات را در تالار صنعتی به خود اختصاص داد و معامله ۱۸ میلیون و ۲۵۹ هزار تن از این محصول را رقم زد.

بخش دوم: مطالعه زیر ساختها و مواد اولیه

مطالبات تامین مواد اولیه سنگ آهن و سایر نهاده ها

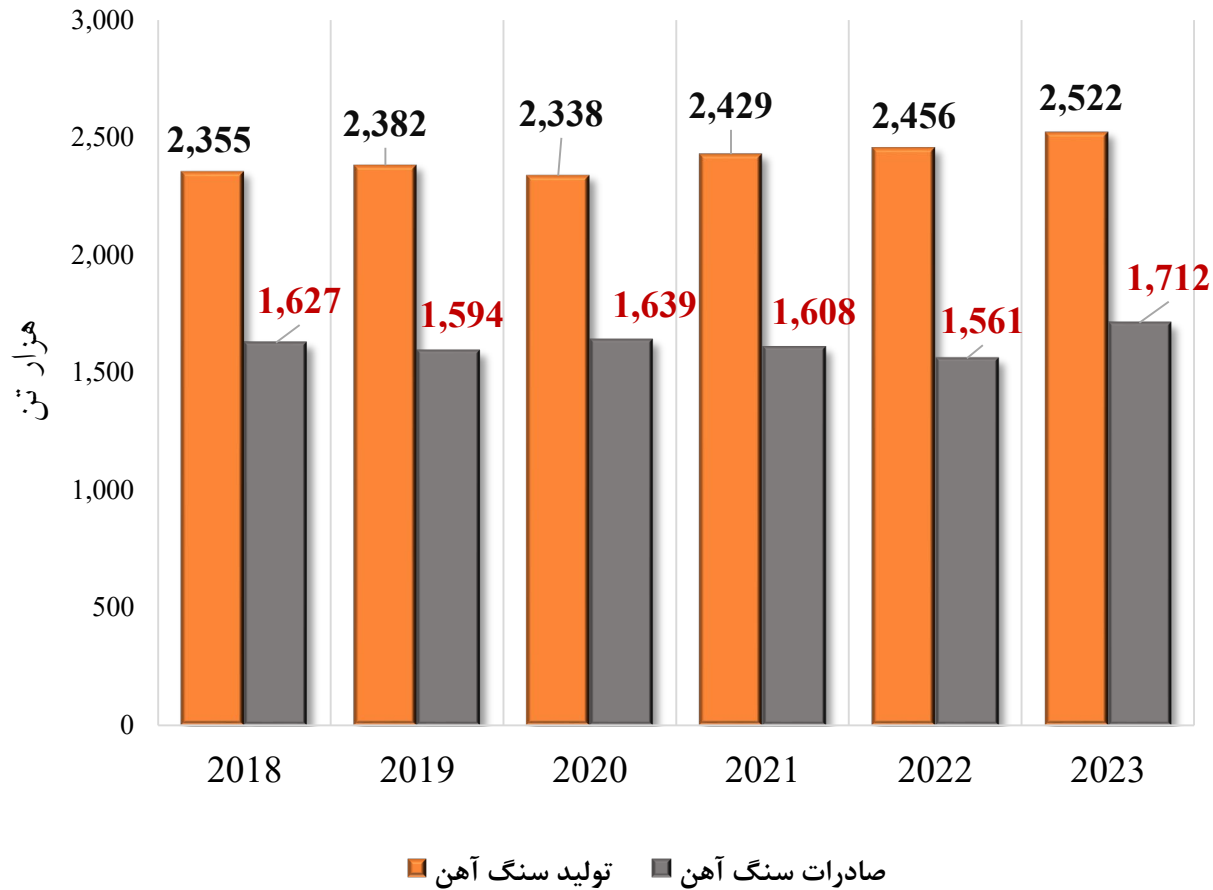


طبق گزارش USGS، میزان ذخایر سنگ آهن ایران ۳/۳ میلیارد تن برآورد شده است.

میزان تولید سنگ آهن در جهان در سال ۲۰۲۴ معادل ۲/۵ میلیارد تن و تجارت آن ۱/۷ میلیارد تن بوده است.

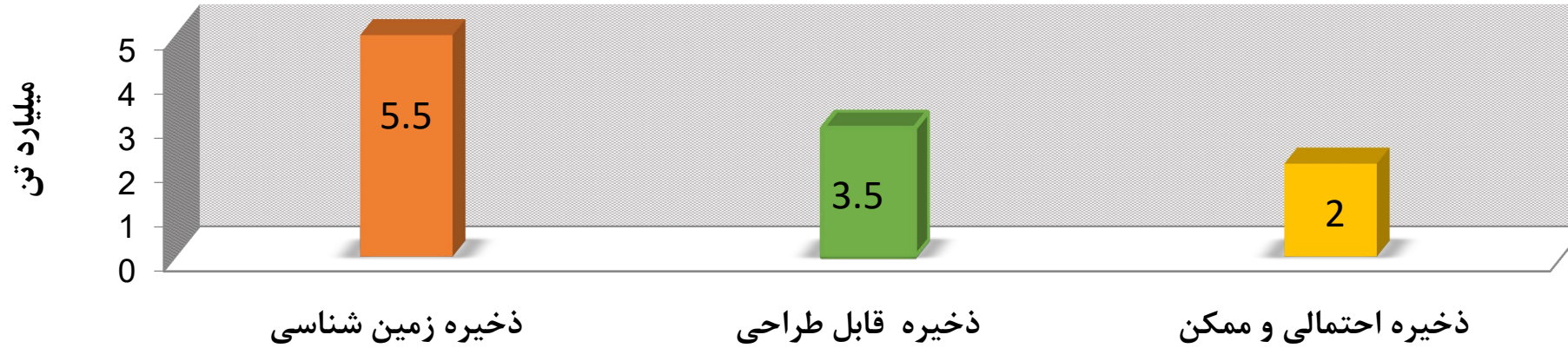
وضعیت تولید سنگ آهن جهان

مقایسه تولید و صادرات جهانی سنگ آهن



- **استرالیا** بزرگترین تامین کننده سنگ آهن در جهان که **۵۲** درصد از عرضه جهانی را در سال ۲۰۲۳ به خود اختصاص داده است و پس از آن **برزیل** با سهم **۲۳** درصدی در جایگاه دوم قرار دارد.
- حجم صادرات استرالیا و برزیل به کشورهای دیگر در حدود ۷۵ درصد از کل تجارت جهانی بوده است

وضعیت ذخایر سنگ آهن ایران



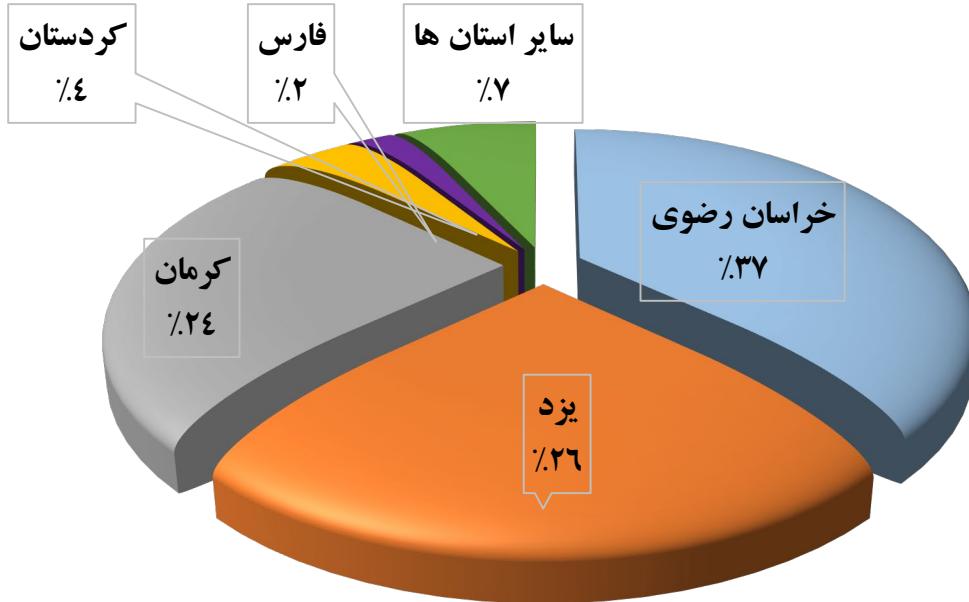
* در صورت تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام در افق ۱۴۰۴ و تولید کامل مطابق برنامه واحدهای فولادی نیاز به استخراج سالیانه ۱۶۷ میلیون تن سنگ آهن می باشد. در سال ۱۴۰۲، طبق برنامه واحدهای توسعه ای زنجیره فولاد به میزان ۶۷ میلیون تن، نزدیک به ۱۸۵ میلیون تن سنگ آهن مورد نیاز میباشد. اما با توجه به شرایط زیرساختی 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)

* از سال ۱۳۵۱ تا پایان ۱۴۰۲ در حدود ۱.۴ میلیارد تن سنگ آهن از معادن ایران استخراج گردیده است.

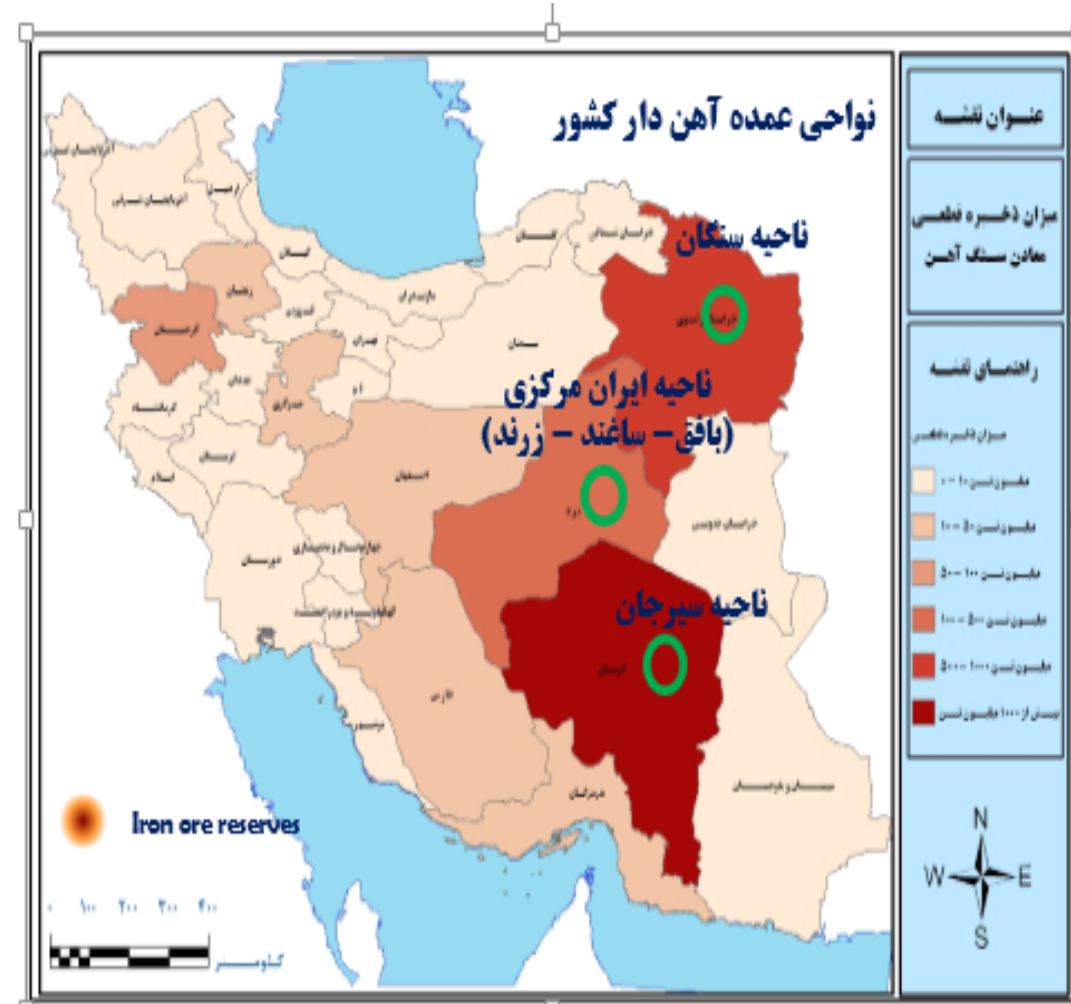
* در سال ۱۴۰۳ میزان استخراج سنگ آهن در معادن دولتی وابسته به ایمیدرو ۹۵ میلیون تن بوده است. آمار استخراج معادن خصوصی حدوداً ۳۵ میلیون تن

برآورد میگردد. (در کل حدود ۱۳۰ میلیون تن)

سهم استان ها از ذخایر آهن در کشور

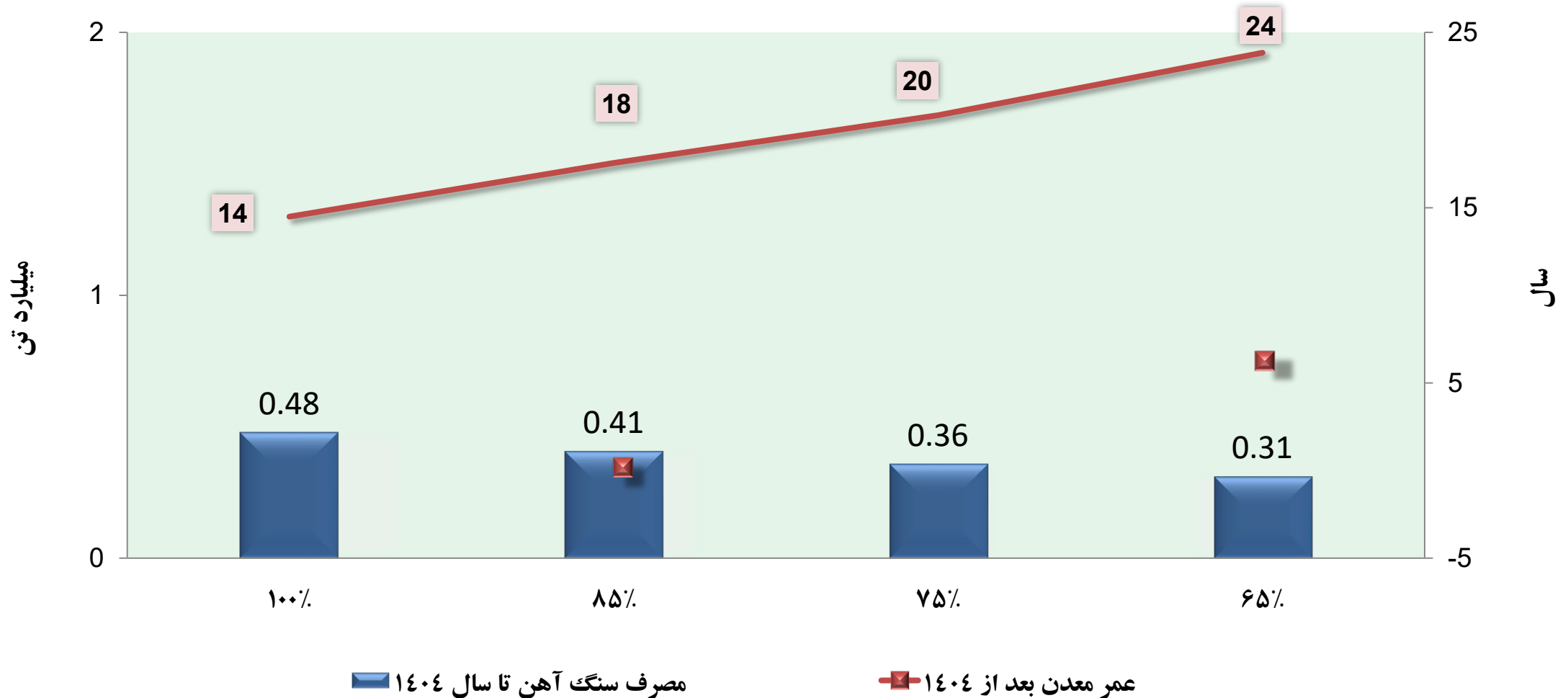


مرکز آمار ایران، ۱۴۰۱

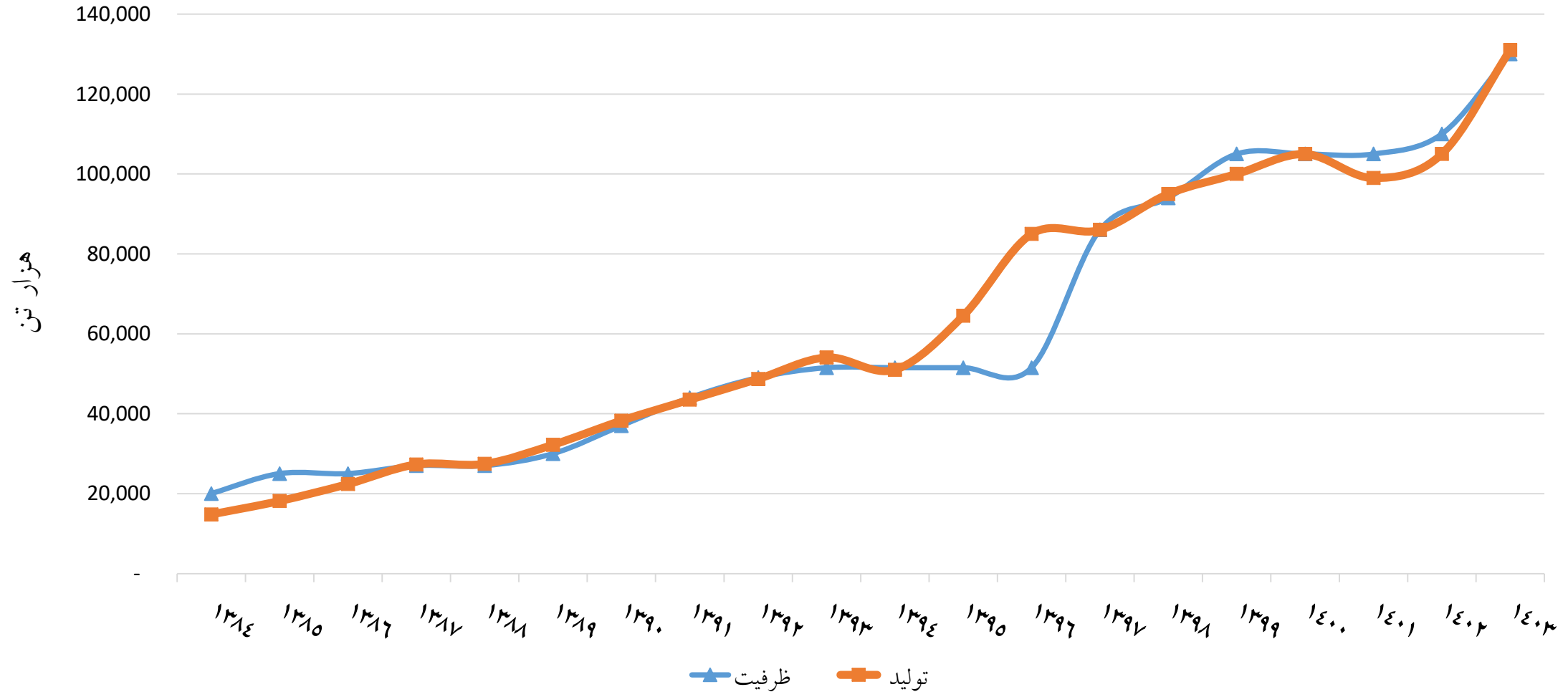


در حال حاضر متوسط عیار سنگ آهن ایران حدود ۴۶٪ می باشد. شایان ذکر است در زمان شروع مطالعات طرح جامع فولاد کشور و در سال ۱۳۹۳ متوسط عیار سنگ آهن ایران در حدود ۵۱٪ بوده است.

تحلیل وضعیت ذخایر سنگ آهن و عمر معادن بعد از سال ۱۴۰۴ بر اساس گزینه های ۶۵٪، ۷۵٪ و ۸۵٪ از ظرفیت اسمی



روند افزایش ظرفیت و تولید سنگ آهن کشور (هزار تن)



نمودار نشان می دهد متناسب با نیاز حوزه سنگ آهن و استخراج، ظرفیت سازی صورت می پذیرد.

اکتشافات

آخرین وضعیت پهنه های اکتشافی

عنوان	کارفرما	تعداد	مساحت (کیلومتر مربع)
کل پهنه ها:	ایمیدرو	۶۳	۴۲۳،۲۵۰
پهنه های جاری:	ایمیدرو	۰	۰
پهنه های آزاد شده از سوی عامل منتخب:	ایمیدرو	۰	۰
	ایمیدرو	۶۳	۴۲۳،۲۵۰
زیر پهنه : به تعداد ۸۴ بلوک و مساحت ۴۰۲۶ کیلومتر مربع	ایمیدرو	۸۴	۴۰،۲۶
درخواست پروانه اکتشاف: به تعداد ۴۴۰ و مساحت ۱۸۳۹۷ کیلومتر مربع	ایمیدرو	۴۴۰	۱۸،۳۹۷
پروانه اکتشاف:	ایمیدرو	۱۷۸	۵،۷۱۹
گواهی کشف: به تعداد ۱۰ و مساحت ۹۱۶ کیلومتر مربع	ایمیدرو	۱۰	۹۱۶
کل مساحت پهنه های جاری، زیر پهنه ها و محدوده های بنام ایمیدرو: ۲۹،۰۵۸ کیلومتر مربع			

اکتشاف

□ میزان سرمایه گذاری در فعالیت های اکتشافی در سال ۱۴۰۲ بیش از **۴۰،۵۵۱ میلیارد ریال** بوده است که با این احتساب مجموع سرمایه گذاری در این حوزه از سال ۹۲ تا پایان سال ۱۴۰۲، 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. طی ده سال گذشته میزان کل حفاری حدود **۲۷۷۰ هزار متر** 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

اکتشاف

شرکت های اجرایی در بخش اکتشافات در سال ۱۴۰۳

ردیف	شرکت	شرح فعالیت	میزان حفاری (هزار متر)	
			برنامه	عملکرد
۱	شرکت ملی مس ایران	اکتشافات سراسری	۴۰۰	۴۷۸
۲	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران	اکتشاف آهن و زغال و پلی متال	۱۲۲	۱۳۶/۵
۳	شرکت آلومینای ایران	اکتشاف اندیس های بوکسیت	۲۰	۲۱/۷
۴	مجتمع سنگ آهن سنگان	اکتشاف عمومی شرقی و مرکزی	۱۱/۹	۱۲/۹
۵	طرح توانمند سازی اکتشاف	اکتشافات شناسایی و پیجویی و برداشت ژئوفیزیک هوایی	۱۹/۹	۱۳
۶	طرح توسعه زنجیره مس	اکتشاف مس	۸	۸
۷	مجتمع طلای زرشوران	اکتشاف تکمیلی	۰	۰
مجموع			۵۷۳/۸	۶۷۰

ماخذ: سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (تابستان ۱۴۰۲)

پیشنهادهای برای بهبود وضعیت اکتشافی کشور

ایجاد جذابیت سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف



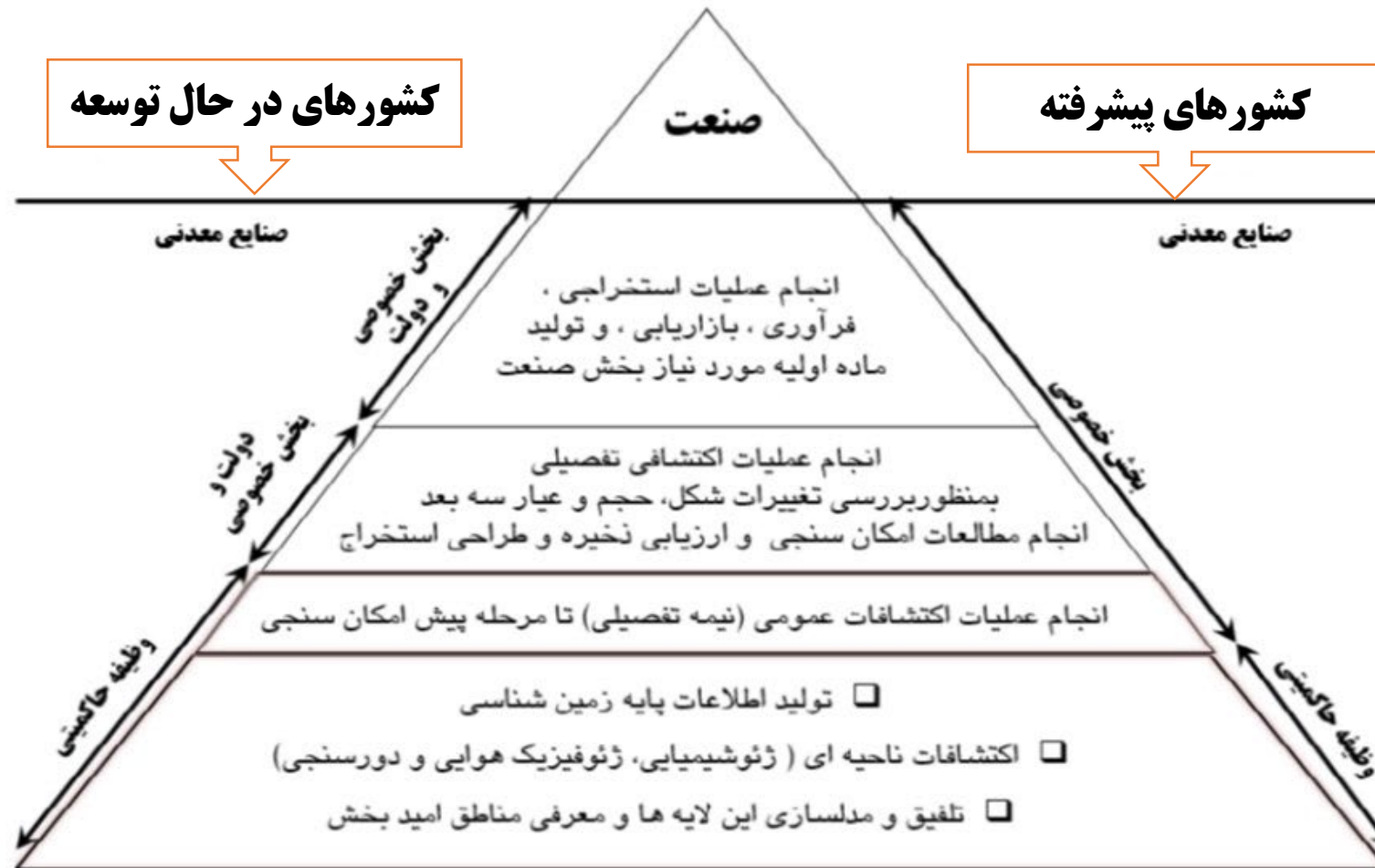
- برقراری ثبات در شرایط اقتصادی کشور و فضای کسب و کار
- ثبات قوانین و مقررات سرمایه گذاری برای ورود شرکت های خصوصی در اکتشاف
- رفع موانع و مشکلات مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی
- مشوق ها و معافیت های دولتی به منظور جذب سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف
- ایجاد شفافیت در فرایندهای واگذاری پهنه های اکتشافی
- 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



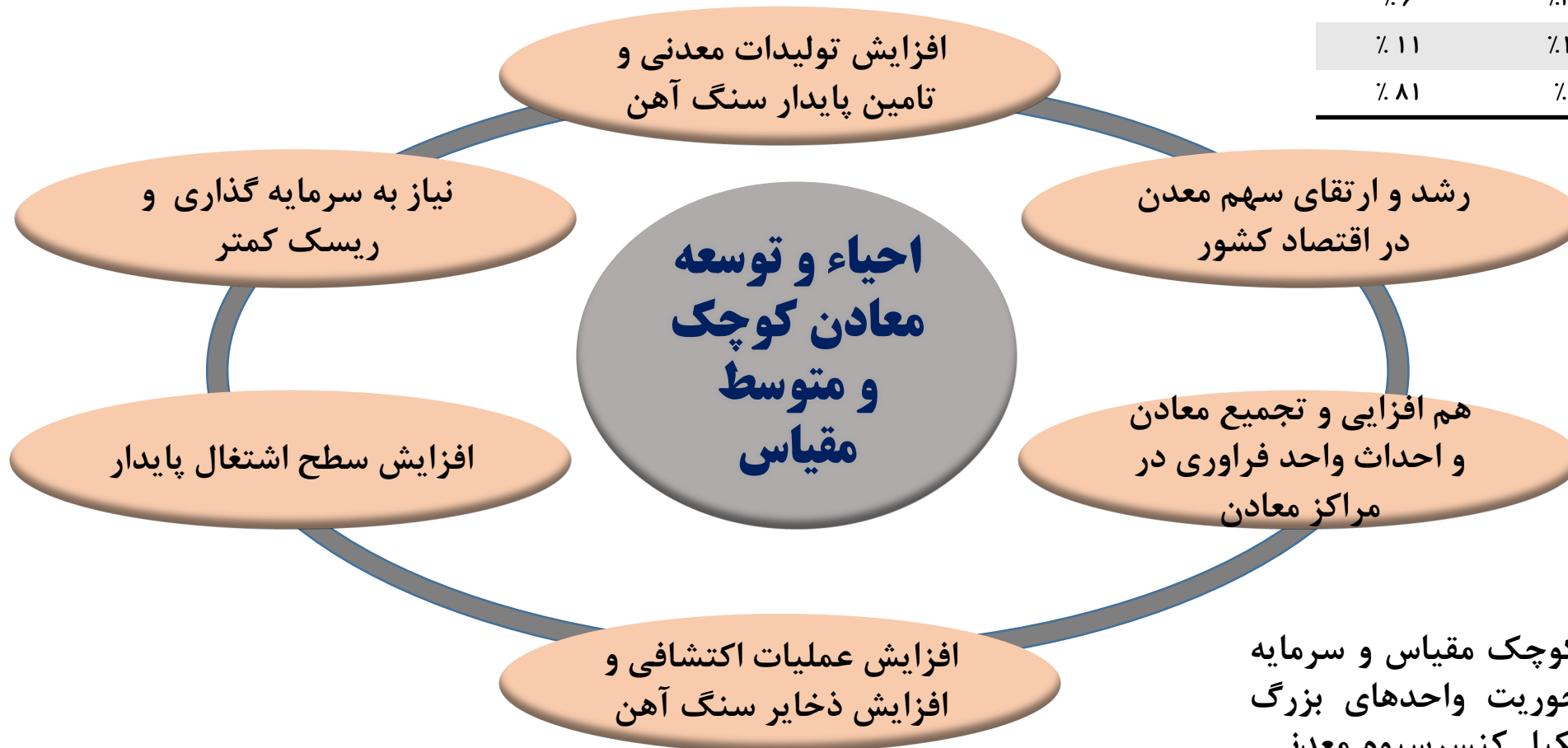
- ورود و حمایت دولت در حلقه های اول و پر ریسک اکتشافات با تخصیص بودجه متناسب با چشم اندازهای کشور در حوزه معدن و صنایع معدنی
- تشکیل صندوق های پوشش دهنده ریسک فعالیت های اکتشافی با تزریق منابع مالی توسط دولت و ایجاد تعامل بین بانک ها و شرکت های بیمه ای
- تکمیل بانک داده های زمین شناسی و اطلاعات پایه 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

نقش دولت و بخش خصوصی در حلقه های مختلف زنجیره فعالیت های معدنی



احیاء و توسعه معادن کوچک و متوسط مقیاس

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٪



□ فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس و سرمایه گذاری جهت فراوری با محوریت واحدهای بزرگ مقیاس معدنی و فولادی و تشکیل کنسرسیوم معدنی

معدنگاری فراسرزیمینی

- ✓ معدن کاری فراسرزیمینی برای سرمایه گذاری و استخراج معادن آهن در کشورهای معدنی باعث اطمینان در تولید پایدار فولاد در کشور خواهد شد.
- ✓ واحدهای فولادی کنار دریای جنوب می توانند با سرمایه گذاری روی معادن فراسرزیمینی، مواد اولیه خود را وارد کنند.
- ✓ 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 طریق سرمایه گذاری و فراوری در کشورهای آفریقایی وارد می کند.

روش انتخاب فرصت های سرمایه گذاری در معادن سنگ آهن فراسرزیمینی



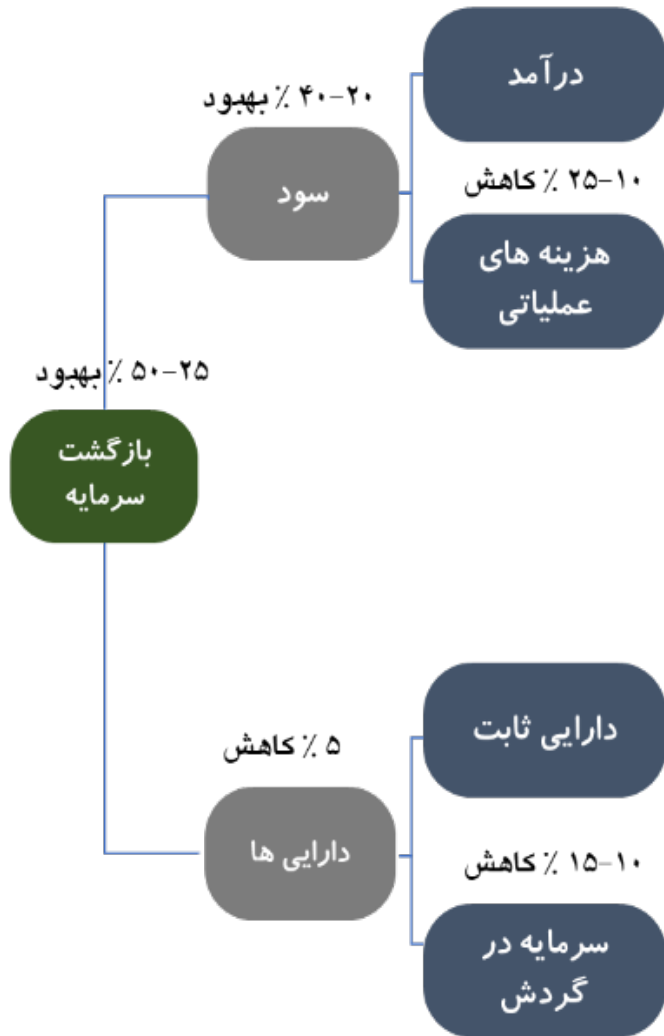
منبع: مطالعات موردی RCG جهت
معدن کاری فرا سرزمینی برای
ایران

معدنکاری دیجیتال

دیجیتالی شدن در معدنکاری به استفاده از دستگاه‌ها یا سیستم‌های کامپیوتری یا دیجیتالی و داده‌های دیجیتالی اشاره دارد که برای کاهش هزینه‌ها، بهبود بهره‌وری کسب و کار و تغییر شیوه‌های استخراج بکار برده می‌شود.



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



توان عملیاتی	- استفاده از تکنولوژی موبایل برای استفاده اینترنت اشیاء و تحلیل های مربوطه - مشخص شدن گلوگاه ها به صورت لحظه ای و تهیه برنامه ریزی بهبود پویا	۱۰-۲۰٪ بهبود توان عملیاتی
بازیابی	به حداکثر رساندن بازیابی و راندمان از طریق بهینه سازی ماشین	۳-۵٪ بهبود بازیابی
انرژی	بهبود مصرف انرژی در جهت کاهش هزینه ها و افزایش توان عملیاتی	۳-۵٪ بهبود بازیابی
مدیریت	کاهش زمان تولید به کمک استفاده از ربات ها	۱۰٪ کاهش هزینه نیروی انسانی
تعمیر و نگهداری	- پیش بینی خرابی تجهیزات در بازه های شش ماهه - بهبود برنامه نگهداری و تعمیرات در جهت کاهش هزینه ها	افزایش ۲٪ زمان بهره برداری
مواد اولیه مصرفی	بهبود مواد اولیه مصرفی در جهت کاهش هزینه	۵٪ بهبود در مصرف مواد اولیه
نیروی کار	- افزایش اثربخشی آموزش از طریق واقعیت افزوده - کاهش زمان سفر از طریق راهکار های انتقال - افزایش اتوماسیون رابط های انسان و ماشین	کاهش ۵٪ نیروی تمام وقت
موجودی کالا- انبارش	- خود کار کردن عملیات انبار - مدیریت قطعات یدکی از طریق تکنولوژی پرینت ۳ بعدی	۲۰-۳۰٪ کاهش موجودی کالا

موضوعات دیجیتال با ارزش در معادن و صنایع معدنی

نیروی کار دیجیتال توانمند

استفاده از اتصالات سیار، واقعیت مجازی، و واقعیت افزوده برای توانمندسازی اجزا و کارکنان میدانی، از راه دور و متمرکز به صورت آنلاین

شرکت، پلتفرم و اکوسیستم یکپارچه

پیوند دادن عملیات، لایه های فناوری اطلاعات و دستگاه ها یا سیستم هایی که در حال مجزا هستند.

معادن کاری هوشمند

اتوماسیون رباتیک و سخت افزار عملیاتی

بکارگیری ابزارهای سخت افزاری با قابلیت دیجیتال برای انجام یا بهبود فعالیت هایی که به طور سنتی به صورت دستی یا با ماشین آلات کنترل شده توسط انسان انجام می شد.

آنالیز و پشتیبانی تصمیم گیری نسل بعدی

استفاده از الگوریتم ها و هوش مصنوعی برای پردازش داده ها از منابع درون و فراتر از زنجیره ارزش سنتی، به منظور ارائه پشتیبانی تصمیم گیری آنلاین و پیش بینی آینده

فناوریهای دیجیتال مورد استفاده در معادن هوشمند

واقعیت افزوده

استفاده از واقعیت افزوده
برای کمک به نیروی
انسانی
جهت افزایش آگاهی از
محیط کار

تحلیل های پیش بینانه

استفاده از داده ها برای
پیش بینی خرابی ها

مدیریت عملیات معدن

ایجاد پلتفرم اینترنت
اشیاء صنعتی، جمع آوری
و نمایش اطلاعات

مرکز عملیات یکپارچه

ایجاد یک نمونه
دیجیتالی از یک فضای
واقعی براساس داده ها،
تجزیه و تحلیل آنها و
شبیه سازی

حسگرهای هوشمند

نظارت بر محیط، دما،
لرزش و آلودگی های
محیطی

تصمیم گیری

استفاده از داده ها برای
تصمیم گیری

هوش مصنوعی

حل چالشهای حوزه
معدن

نمونه هایی از استفاده شرکت های بزرگ معدنی از فناوریهای هوشمند در معدن کاری

ردیف	شرکت معدنی	فناوری مورد استفاده
۱	ریوتینتو (Rio Tinto)	ماشین آلات نقلیه خودکار هوشمند، حسگرها، پلتفرم کلان داده
۲	دانه (Dundee)	شبکه ارتباطی وایرلس در معادن زیرزمینی
۳	گلد کرپ (Goldcrop)	شبکه ارتباطی وایرلس در معادن زیرزمینی
۴	وله (Vale)	شبکه ارتباطی وایرلس، سیستم تهویه با کنترل متمرکز
۵	سیمبوتیکور (Syboticware)	اینترنت اشیا، پلتفرم های هوشمند
۶	بستک (Bestech)	سیستم کنترل متمرکز تهویه معادن، حسگرها
۷	روبوتز (Rowebots)	حسگرها اینترنت اشیا، سیستم کنترل متمرکز، تهویه معادن، ماشین آلات نقلیه معدنی خودکار هوشمند، اتوماسیون، شبکه ارتباطی وایرلس
۸	کوانتک (Qwantech)	پلتفرم کلان داده
۹	ژئومکانیکا (Geomechanica)	نرم افزارهای شبیه سازی کامپیوتری، پلتفرم کلان داده
۱۰	لیتموس (Litmous)	اینترنت اشیا، اکوسیستم اتوماسیون صنعتی، حسگرها، پلتفرم های الکترونیکی هوشمند

بررسی ذخایر سنگ آهن هماتیتی، کم عیار و باطله های معدنی و فرایندی

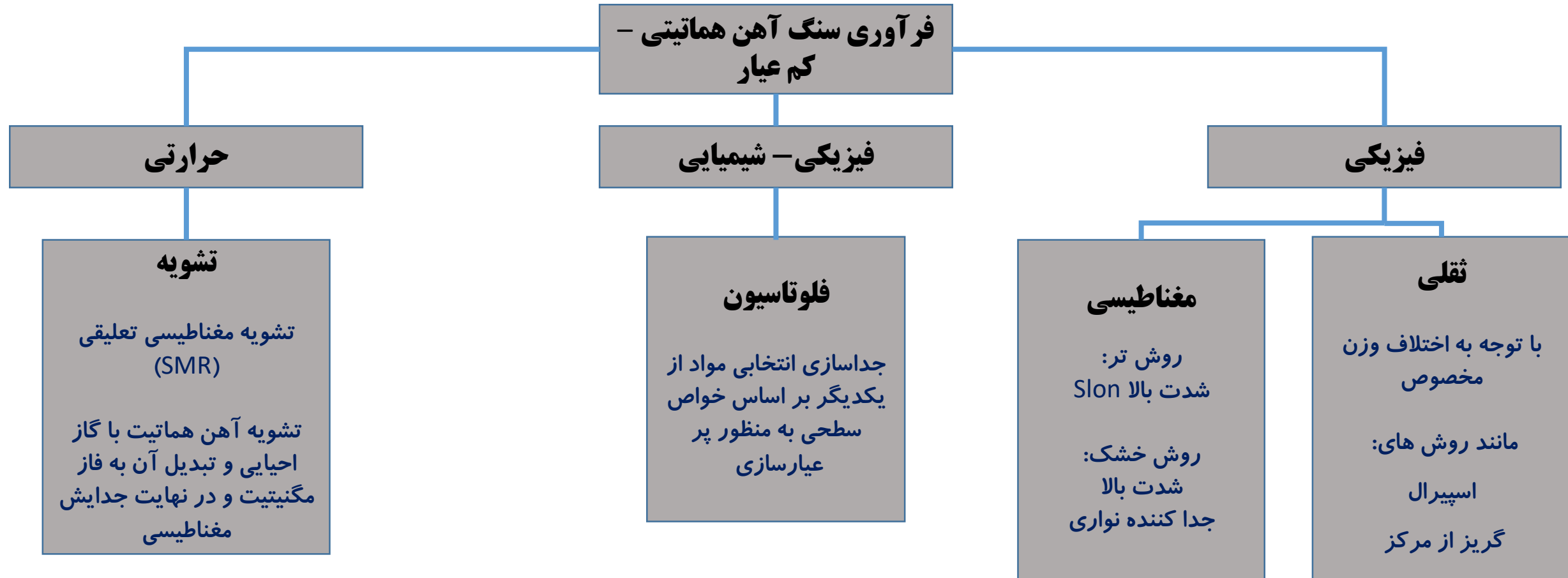
آمار پراکندگی معادن هماتیت، هماتیت - مگنتیت کشور

ردیف	استان	تعداد کل معادن	وضعیت معادن			
			فعال		غیر فعال	
			تعداد	ذخیره (هزار تن)	تعداد	ذخیره (هزار تن)
۱	هرمزگان	۱۹	۶	۳۵,۲۷۷	۱۳	۷,۱۷۴
۲	فارس	۲۴	۱۵	۵۲,۹۴۶	۹	۵,۰۶۴
۳	یزد	۳۴	۲۰	۵۵۲,۸۵۱	۱۴	۴۵۵,۶۶۴
۴	خراسان شمالی	۹	۲	۱۹۹	۷	۴,۱۹۰
۵	کرمان	۱۳	۶	۲۰۰,۹۶۵	۷	۱,۰۲۹
۶	آذربایجان غربی	۱۶	۱۲	۳,۶۲۰	۱۹۹	۷۳۱
۷	زنجان	۲۸	۱۸	۵,۰۰۵	۲۰۰,۹۶۵	۱,۲۷۰
۸	آذربایجان شرقی	۴	۳	۲,۴۲۰	۳,۶۲۰	۱,۲۰۰
۹	خراسان جنوبی	۲۲	۲۰	۴,۰۷۸	۲	۱,۱۳۰
۱۰	اصفهان	۲۳	۱۴	۱۳,۳۷۷	۹	۵,۱۹۱
۱۱	سمنان	۲۰	۸	۷۳۲	۱۲	۱,۳۵۳
۱۲	خراسان رضوی	۳۱	۳۱	۲۰۲,۲۱۲	—	—
	مجموع	۲۴۳	۱۵۵	۱,۰۷۳,۶۸۲	۸۸	۴۸۳,۹۹۶

کل ذخایر معادن سنگ آهن هماتیت، هماتیت - مگنتیت کشور معادل ۱/۵ میلیارد تن می باشد

روشهای فرآوری سنگ آهن های هماتیتی، کم عیار و باطله فرآوری

پر عیار سازی کانی های آهن دار بستگی به درجه آزادی، آماده سازی بار ورودی از جمله خردایش، دانه بندی و حد جدایش کانه در تجهیزات فرآوری دارد



روشهای غیر مغناطیسی برای فرآوری سنگ آهن های هماتیتی

با عنایت به اینکه روشهای غیر مغناطیسی برای فرآوری سنگ آهنهای هماتیتی به ویژه روشهای حرارتی کاربری موثرتری دارند.

شرح	توضیحات (انواع فرایندهای حرارتی کانی های آهن دار)
احیای کامل	فرآیند تبدیل هماتیت به آهن فلزی که معادل صد در صد احیا محسوب می شود و در فرایندهای واقعی معمولاً میزان احیا همیشه کم تر از صد در صد می باشد.
احیای ناقص	اگر احیای هماتیت به آهن فلزی به درجه فلزی شدن ۷۰ تا ۹۰ درصد برسد، احیای ناقص گفته می شود.
تشویه	مجموعه فرایندهای پیرومتاورژی شامل واکنش های گاز-جامد که در دمایی کم تر از دمای ذوب ماده رخ داده است
تشویه احیایی (احیای جزئی، تشویه مغناطیسی)	تبدیل کانی های غیرمغناطیسی یا مغناطیس ضعیف در یک اتمسفر احیایی در دمایی بین ۵۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد به کانی مغناطیسی
تشویه اکسیدی	حرارت دهی کانی در محیط هوا یا اکسیژن که منجر به افزایش درجه ی اکسیداسیون فاز آهن دار می شود.
تشویه قلیایی	استفاده از ترکیبات قلیایی در فرآیند گرمایش کانی که منجر به واکنش های ثانویه در کنار انواع دیگر تشویه می شود.
تشویه سولفیدی	استفاده از گرما برای تغییر درجه ی سولفیداسیون یا اکسید کردن ترکیبات گوگرددار
دهیدراتاسیون (کربوکسیل زدایی)	حذف آب از ترکیبات آب دار آهن از طریق حرارت دادن در دماهای مختلف
تجزیه حرارتی کربناتی	تغییر ترکیب کربنات آهن در محیط های مختلف اکسیدی، احیایی و خنثی

نگاهی به رویکرد برخی کشورهای برتر تولید کننده سنگ آهن به مقوله سنگ آهن های کم عیار، هماتیتی و باطله

هند: توجه ویژه به لجن های فرآوری، که حاوی مقدار آهن بین ۴۵ تا ۵۵ درصد هستند. هر سال ۱۰ تا ۱۵ میلیون تن به این میزان اضافه میشود.

چین: طبق آخرین تحقیقات کشور چین در حال حاضر از سنگ آهن با عیار ۱۸/۷۵ توانسته به کنسانتره ۶۰/۷۹ برسد.

برزیل: دارنده دومین ذخایر سنگ آهن جهان از سال ۱۹۷۰ با توجه به کاهش چشمگیر سنگهای پرعیار در دنیا و متعاقباً در برزیل، تمرکز بر سنگ آهن های

کم عیار در این کشور بیشتر شده است. عیار حد در این کشور ۳۰/۳٪ بوده که با فرآوری اولیه به ۵۳٪ ارتقاء مییابد.

آمریکا: از سال ۱۹۵۰ منابع آهن بین ۲۵٪ تا ۳۰٪ جزو منابع اصلی سنگ آهن محسوب میشود.

ایران: در سالهای گذشته عیار حد ۳۳/۳۳ درصد در قراردادهای ذکر میشده که این عدد در سالهای اخیر به ۲۰٪ تقلیل یافته است

برنامه ریزی و سیاست گذاری جهت استفاده از منابع سنگ آهن هماتیتی، کم عیار و باطله معدنی در زنجیره تولید

- ۱- برنامه ریزی و اتخاذ سیاست مدون جهت تدوین یک بانک اطلاعاتی جامع از ذخایر (کم عیار، هماتیتی و باطله های معدنی)
- ۲- تحقیقات میدانی و پایلوت توسط تیمهای خبره و متخصص به ویژه در ذخایر قابل توجه مانند شرکت سنگ آهن مرکزی ایران
- ۳- رصد و به کار گیری تکنولوژی های جدید و پیشرفته فرآوری سنگ آهن
- ۴- ایجاد واحدهای فرآوری منطقه ای با ساماندهی مناسب معادن سنگ آهن هماتیتی
- ۵- اتخاذ سیاستهای تشویقی و حمایتی و اعطای تسهیلات ویژه همچون وامهای کم بهره به معدنداران، در صورت استفاده از باطله های معدنی به عنوان پیشران مناسبی و یا حمایت ویژه دولت (بخش معدن و صنایع معدنی وزارت صنعت- معدن- تجارت) در زمینه ایجاد زمان تنفس جهت اخذ حقوق دولتی

نکات اصلی تامین سنگ آهن در طرح جامع فولاد و راهکارها

۱- جهت رعایت توازن زنجیره فولاد، صدور مجوزها در راستای کسری زنجیره باشد و از صدور مجوزهای مازاد جلوگیری گردد

- در صورت صدور مجوز مازاد در طول زنجیره فولاد، میزان تامین سنگ آهن از داخل تشدید می شود (حلقه ابتدایی). لازم به ذکر است این موضوع با هماهنگی معاونت معدنی وزارت صمت در حال کنترل می باشد.

۲- بسط و توسعه فعالیتهای اکتشافی در کشور، اکتشافات دقیقتر و افزایش عمق اکتشافات به منظور تولید پایدار فولاد

- افزایش عمق حفاری های اکتشافی برنامه ریزی و مطالعات دقیق فنی و اقتصادی با در نظر گرفتن صرفه اقتصادی برای استخراج ذخایر زیرزمینی (برای نمونه آنومالی ساغند در دست مطالعات است)

۳- مشارکت و کنسرسیوم واحدهای معدنی و فولادی در پهنه های جدید اکتشافی

- مشارکت و سرمایه گذاری شرکت های معدنی و فولادی در بخش اکتشافات و استخراج سنگ آهن در پهنه های اکتشافی به منظور تامین خوراک واحدهای خود (نظیر کنسرسیوم اکتشاف معدنی پایا)

۴- فراوری سنگ آهن های کم عیار معادن و حمایت و تشویق معدن داران کوچک سنگ آهن جهت کنسرسیوم احداث واحدهای کنسانتره سازی

- توسعه استخراج، فراوری دپوی سنگ آهن های کم عیار در کنار معادن بزرگ در کشور
- لازم است نسبت به ذخایر جدید کشف شده برنامه استخراج از معادن عملیاتی گردد.

۵- سرمایه گذاری و خرید معادن سنگ آهن در سایر کشورهای آهن خیز جهان

- استخراج و فراوری سنگ آهن و حمل آن به داخل کشور به منظور تداوم خوراک اولیه صنعت فولاد
- مشخص است که واحدهای فولادی در حاشیه دریای جنوب از این مزیت بهره کافی خواهند برد.

۶- نظر به در دسترس بودن آهن اسفنجی و تفاوت قیمت با قراضه آهنی باعث گردیده است که میزان مصرف آهن اسفنجی در واحدهای فولاد القایی افزایش یابد که این مسئله خود باعث تشدید کسری در حلقه سنگ آهن و کنسانتره می شود. در این خصوص می بایست کنترل های لازم بعمل آید.

۷- نوسازی ماشین آلات و تجهیزات معدنی، تجهیزات حفاری، اکتشاف و استخراج معادن - پیاده کردن هوشمند سازی در معادن سنگ آهن

۸- فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس

- تاثیرپذیری کمتر از تحریم ها و مشکلات بین المللی
- وجود پتانسیل های پراکنده و تنوع مواد معدنی در کشور

میزان تولید زغال سنگ در جهان در سال ۲۰۲۴

ردیف	کشور	میزان تولید (میلیون تن)
۱	چین	۴,۸۲۷
۲	هند	۹۸۵
۳	اندونزی	۶۵۹
۴	آمریکا	۵۴۸
۵	استرالیا	۴۴۶
۶	روسیه	۵۰۸
۷	سایر کشورها	۱,۰۹۵
	کل جهان	۹,۰۶۸

وضعیت ذخایر زغال سنگ ایران

موضوع	میزان	واحد
تعداد معادن زغال سنگ تا پایان ۱۴۰۱	۲۱۷	حلقه
ذخایر زمین شناسی	۱۱-۱۴	میلیارد تن
ذخایر قطعی	۱۲۵۱/۹	میلیون تن
ذخیره قطعی زغال سنگ کک شو	۹۰۰/۸	میلیون تن
ذخیره قطعی زغال سنگ حرارتی	۳۳۰/۴	میلیون تن
ذخیره تفکیک نشده	۲۰/۷	میلیون تن

ماخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۴۰۱ (آخرین ترازنامه ارائه شده از سوی معاونت امور برق و انرژی تا خرداد ۱۴۰۴)

میزان ذخایر قطعی (هزار تن)				تعداد معادن				استان
جمع	تفکیک نشده	حرارتی	کک شو	جمع	تفکیک نشده	حرارتی	کک شو	
۱۴۵۳	۳۶۷/۳	۹۹۴/۷	۹۰/۹	۱۵	۱	۱۲	۲	آذربایجان شرقی
۲۱۰	۲۱۰	-	-	۳	۳	-	-	آذربایجان غربی
۱۸۲	-	-	۱۸۲	۳	-	-	۳	البرز
۴۲	-	۴۲	-	۲	-	۲	-	تهران
۹۲۵۰۹۵	-	۳۰۸۸۳۹	۶۱۲۵۶	۳۲	-	۱۶	۱۶	خراسان جنوبی
۳/۶۳۳	۵/۴۸	۸/۶۴	۵۲۰	۶	۳	۱	۲	خراسان رضوی
۶۰	-	۶۰	۱۶۵۰۵	۱	-	۱	-	خراسان شمالی
۱۷۰۱۶	۳۹۹	۱۱۲	۹۸۵۹۰	۵۴	۷	۴	۴۳	سمنان
۱۳۰۰۲۰	۱۶۷۷۳	۱۴۶۵۶	۱۶۰۶۸	۳۱	۴	۷	۲۰	کرمان
۱۷۸۸۱	۱۸۱۳	-	۲۹۵	۱۶	۲	-	۱۴	گلستان
۱۴۲۱	۱۱۲۶	-	۱۵۲۲۸۷	۲	۱	-	۱	گیلان
۱۵۷۸۷۱	-	۵۵۸۳	-	۵۲	-	۳۵	۱۷	مازندران
۱۲۵۱۸۸۷	۲۰۷۳۷	۳۳۰۳۵۳	-	۲۱۷	۲۱	۷۸	۱۱۸	جمع

تعداد معادن و

میزان ذخایر

قطعی

زغالسنگ

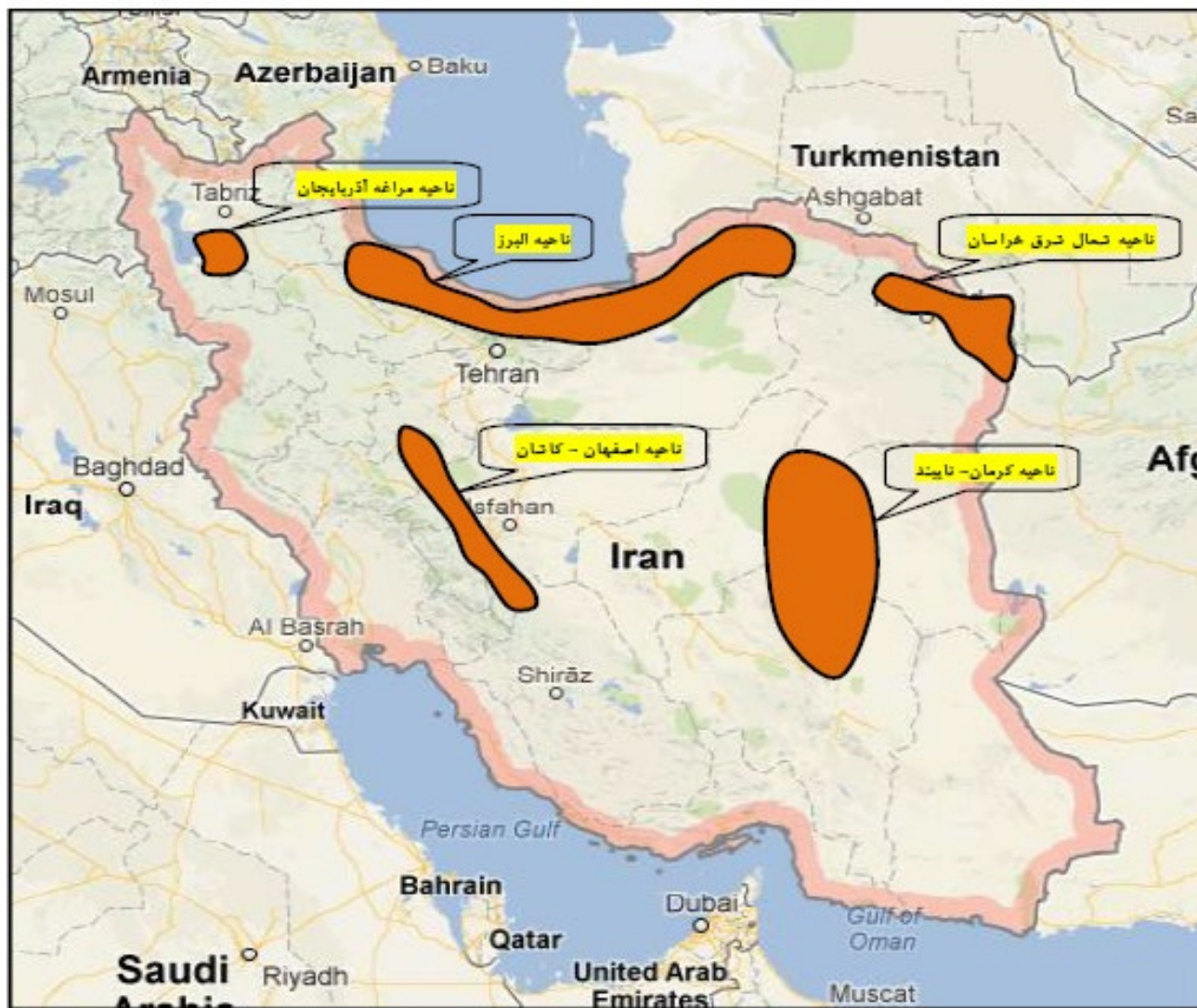
کشور به

تفکیک کک

شو و حرارتی

در سال ۱۴۰۱

نواحی زغال دار ایران



تولید زغال سنگ خام در ایران

میزان تولید محصول زغال سنگ (هزار تن)							حوزه زغالی
۱۴۰۳	۱۴۰۲	۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	
۱۷۹۱	۲۳۱۰	۲۷۴۶	۱۵۸۹	۲۱۷۳	۱۶۹۱	۱۸۰۷	طبرستان
۴۹۲	۶۳۳	۷۳۶	۱۰۱۱	۹۵۱	۹۷۱	۹۳۶	کرمان
۳۸۸	۳۸۳	۴۴۸	۴۲۰	۴۰۰	۳۴۳	۳۰۰	البرز شرقی
۱۴۱	۲۰۳	۲۱۲	۲۵۰	۲۹۱	۲۷۰	۲۶۵	البرز مرکزی
۲۸۱۲	۳۵۲۹	۴۱۴۲	۳۲۷۰	۳۸۱۵	۳۲۷۵	۳۳۰۸	جمع کل

ماخذ: انجمن زغال سنگ ایران

تولید زغالسنگ خام سال ۱۴۰۳ نسبت به سال ۱۴۰۲ حدود ۲۰ درصد کاهش داشته است.

تولید کنسانتره زغال سنگ در ایران

میزان تولید محصول کنسانتره (هزار تن)							حوزه زغالی
۱۴۰۳	۱۴۰۲	۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	
۸۵۸	۱۰۵۳	۱۰۱۰۴	۷۸۶	۸۷۳	۸۱۳	۸۴۳	طبس
۲۴۸	۲۸۲	۳۲۰	۴۴۲	۴۶۵	۴۶۲	۵۲۶	کرمان
۲۱۱	۲۳۶	۲۵۴	۲۳۰	۲۲۵	۱۸۰	۱۷۰	البرز شرقی
۸۵	۱۲۶	۱۴۴	۱۵۳	۱۷۳	۱۴۴	۱۳۹	البرز مرکزی
۱،۴۰۲	۱،۶۹۷	۱،۸۲۲	۱،۶۱۱	۱،۷۳۶	۱،۵۹۹	۱،۶۷۸	جمع کل

ماخذ: انجمن زغال سنگ ایران

شرکت زغال سنگ پروده طبس به طور متوسط حدود ۵۴٪ تولید منطقه ایی و ۳۴٪ تولید کشوری، را به خود اختصاص داده است .

واردات و صادرات زغالسنگ در ایران طی سال ۱۳۹۵ - ۱۴۰۳

سال	واردات (تن)	صادرات (تن)
۱۳۹۵	۳۶۰۱۲۴	۱۰۳۵۹۸
۱۳۹۶	۴۸۴۲۶۱	۱۲۰۱۸۳
۱۳۹۷	۶۶۲۰۳۲	۵۹۰۲۰۹
۱۳۹۸	۹۷۶۸۱۱	- (آمار ارائه نشده است)
۱۳۹۹	۱۰۵۷۶۶۵	- (آمار ارائه نشده است)
۱۴۰۰	۱۴۲۱۲۵۴	۱۰۰۳۳۷
۱۴۰۱	۱۴۹۳۸۱۸	۷۹۴۶۵۷
۱۴۰۲	۱۵۷۲۷۳۵	۲۴۷۰۵۵
۱۴۰۳	۸۸۹۵۸۷	۲۴۲۰۵۱

پیش‌بینی میزان مصرف کنسانتره زغال سنگ و کک متالورژی در افق ۱۴۰۷

میزان (میلیون تن)	موضوع
۳/۲	کک مورد نیاز
۴/۳۸	ظرفیت اسمی تولید کک داخلی
۱/۱۸	مازاد کک
۴/۴۸	کنسانتره زغال سنگ مورد نیاز
۴/۶	ظرفیت تولید کنسانتره زغال سنگ با اجرای طرح های جدید
۶/۱۲	کنسانتره مورد نیاز برای ظرفیت اسمی تولید کک
۱۰/۴	کل زغال سنگ مورد نیاز برای تولید ۶/۱ میلیون تن کنسانتره زغال سنگ در سال
۱/۵	کمبود کنسانتره مورد نیاز برای ظرفیت اسمی تولید کک

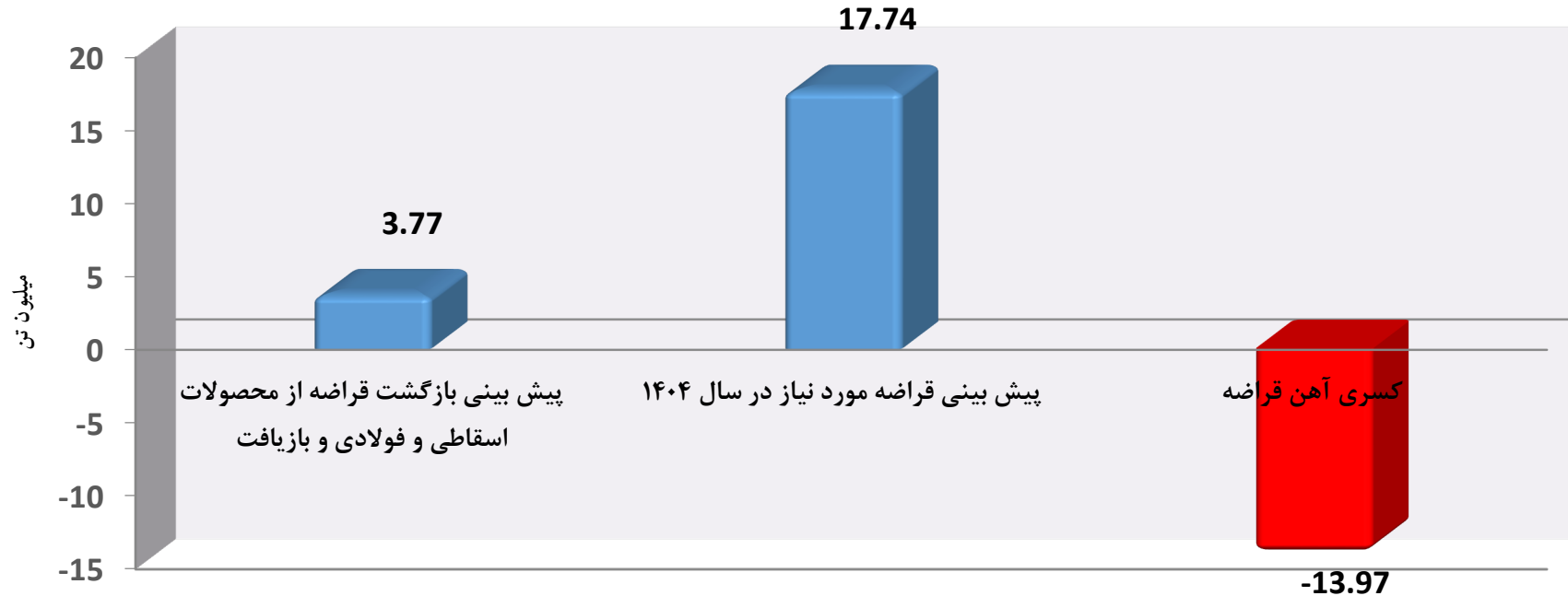
نهاده ها

در صنعت فولاد سایر نهاده ها به دو دسته اصلی و فرعی تقسیم می گردند.

نهاده های اصلی شامل آهن قراضه، فرو آلیاژها، نسوزها و الکترو د گرافیتی می باشد.

سایر نهاده ها شامل سنگ آهک، آهک پخته، فلورین و دولومیت و ... می باشد.

توازن تامین آهن قراضه در سال ۱۴۰۴



اعداد و محاسبات بالا بر مبنای شارژ ۸۵٪ آهن اسفنجی و ۱۵٪ قراضه به کوره های قوس الکتریکی و استفاده ۱۰۰٪ قراضه در کوره القایی میباشد.

لازم به ذکر است هم اکنون در واحدهای فولادسازی کوره قوس الکتریکی بیش از ۹۵٪ شارژ آهن اسفنجی انجام می شود همچنین در واحدهای القایی شارژ اصلی کوره ها، آهن اسفنجی می باشد. لذا در سال ۱۴۰۴ میزان مصرف قراضه به مراتب کمتر از میزان فوق (حدود ۲ تا ۳ میلیون) میباشد.

راهکارهایی برای تامین آهن قراضه

✓ تولید آهن قراضه از منابع داخلی

- بازیافت خودروهای فرسوده و مکانیزه سازی فرایندهای بازیافت

- بازیافت وسایل خانگی

✓ ساماندهی در فرایند بازیافت آهن قراضه

✓ جلوگیری از خروج آهن قراضه از کشور چه به صورت قانونی (صادرات) یا غیر قانونی

✓ استفاده بیشتر از آهن اسفنجی و بریکت آهن اسفنجی

✓ واردات آهن قراضه و حمل به مبادی مصرف (نیاز به ساخت امکانات بندری و ریلی)

لازم به توضیح است طی چند سال گذشته در فرآیند فولاد سازی (کوره های قوس الکتریکی و القایی) سهم بالاتری از آهن اسفنجی نسبت به قراضه آهن شارژ شده است و پیش بینی میگردد کسری آهن قراضه مقدار قابل ملاحظه ای کاهش پیدا خواهد نمود.

نیاز به مواد نسوز در سال ۱۴۰۴

ردیف	شرح	هزار تن
۱	آخرین ظرفیت شرکت های تولید کننده نسوز در صنعت فولاد (بر اساس آخرین آمار)	۵۹۰
۳	نیاز به مواد نسوز در صنایع فولاد در سال ۱۴۰۴	۶۸۴

- نظر به اینکه **صنعت فولاد** نیاز به مواد نسوز با کیفیت مناسب دارد لذا تأمین مواد اولیه و تولید مواد نسوز با کیفیت بایستی مورد توجه قرارگیرد، بازسازی نمودن تجهیزات واحدهای موجود و انجام تحقیقات در زمینه فراوری و تولید مواد نسوز دارای اهمیت می باشد. مؤلفه های مورد نیاز برای این صنعت عبارتند از :
- انتخاب مواد اولیه با کیفیت (خلوص شیمیایی بالا، ثبات فیزیکی و دانه بندی و توزیع ذرات یکنواخت و متراکم در محصول)
- ارتقاء کیفیت محصولات تولیدی (کنترل دقیق فرایند تولید)
- تضمین کیفیت و کنترل مستمر محصولات نسوز

ظرفیت اسمی و عملی واحدهای فعال تولیدکننده فرومگنز پر کربن کشور

ظرفیت اسمی (تن)	واحدهای فرومگنز پر کربن
۱۲۹,۷۷۳	مجموع واحدهای فعال
۸۹۸,۲۵۰	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا

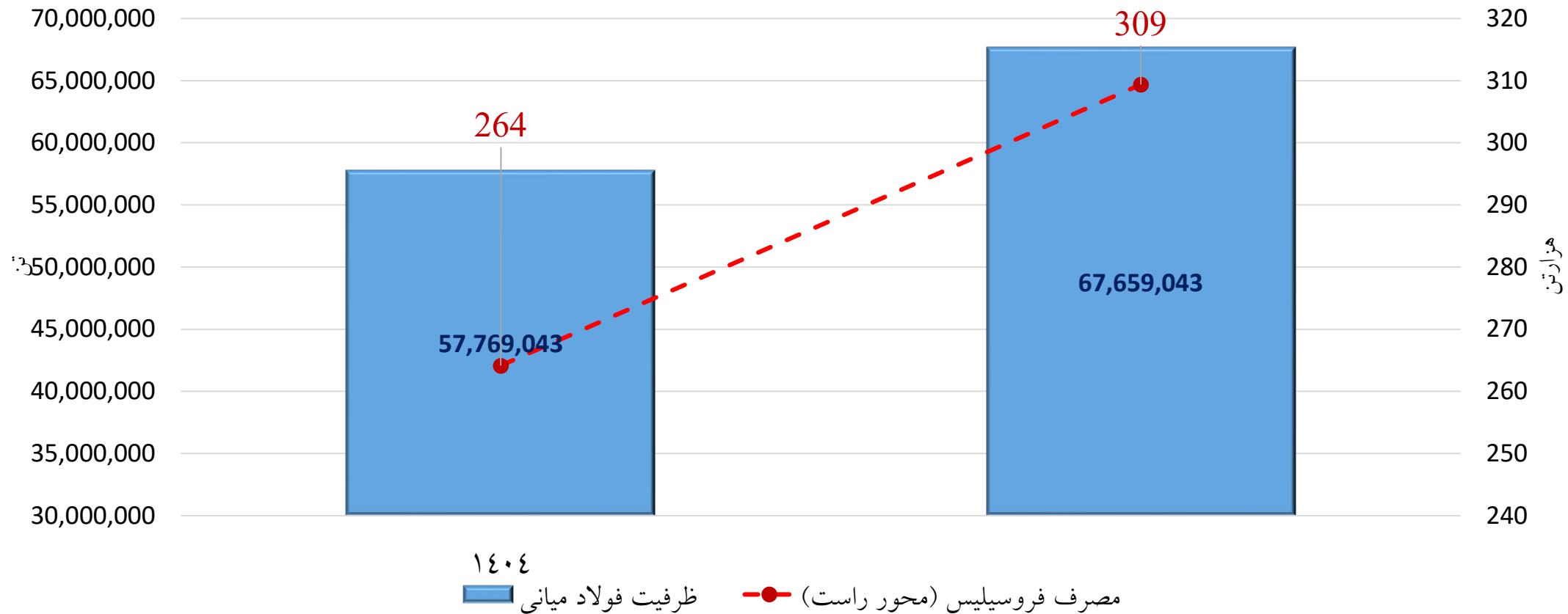
ظرفیت اسمی و عملی واحدهای فعال تولیدکننده فروسیلیسیوم کشور

ظرفیت اسمی (تن)	واحدهای فروسیلیسیوم
۲۵۱,۵۰۰	مجموع واحدهای فعال
۲,۳۴۴,۲۵۸	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا

ظرفیت اسمی و عملی واحدهای فعال تولیدکننده فروسیلیکو مگنز کشور

ظرفیت اسمی (تن)	واحدهای فروسیلیکو مگنز
۲۰۹,۸۲۵	مجموع واحدهای فعال
۱,۲۲۵,۷۰۰	مجموع مجوزهای واحدهای در دست اجرا

مصرف آتی فروسیلیس تا سال ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷



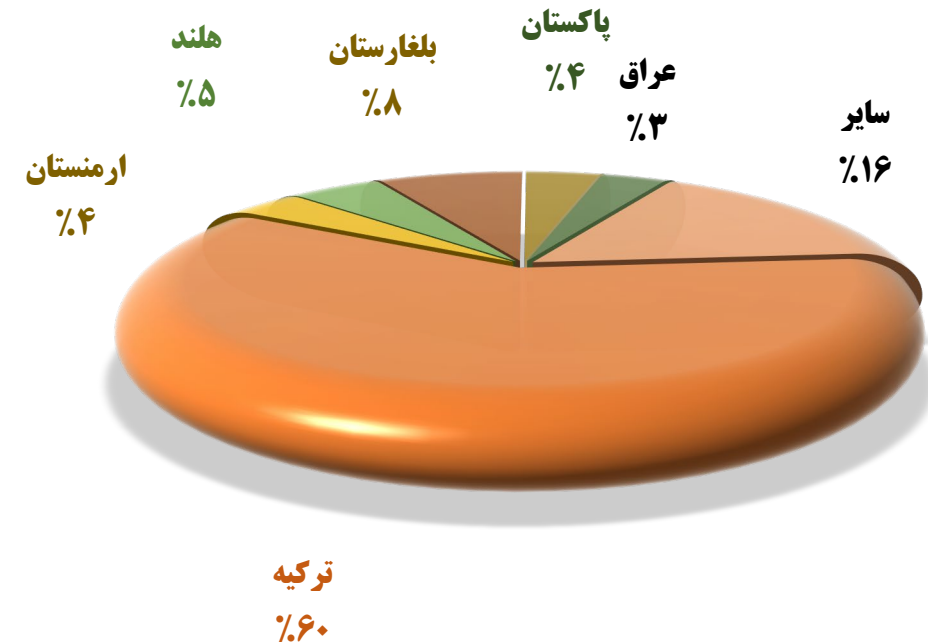
مصارف برآورد شده بر اساس ظرفیت اسمی تولید فولاد میانی کشور بوده است.

ضرائب مصرف فروسیلیس بر پایه نوع فولادهای کم کربن، متوسط کربن، پر کربن و کم آلیاژ طبقه بندی و ارزیابی شده است.

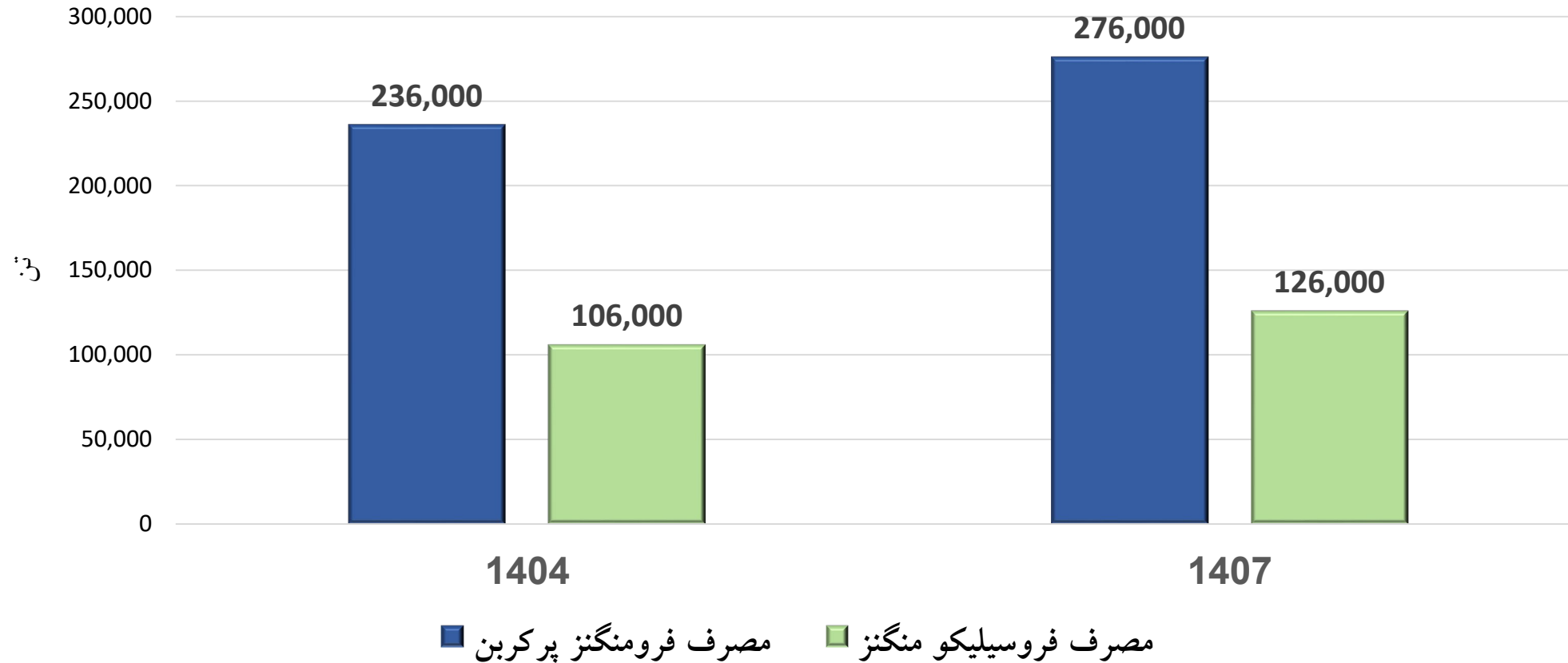
تجارت فروسیلیسیوم ایران

عمده واردات فروسیلیسیوم برای سال ۱۴۰۲
از کشور چین بوده است.

مهمترین مقاصد صادراتی فروسیلیسیوم ایران



مصرف آتی فرومگنز پر کربن و فروسیلیکو مگنز در سال ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷

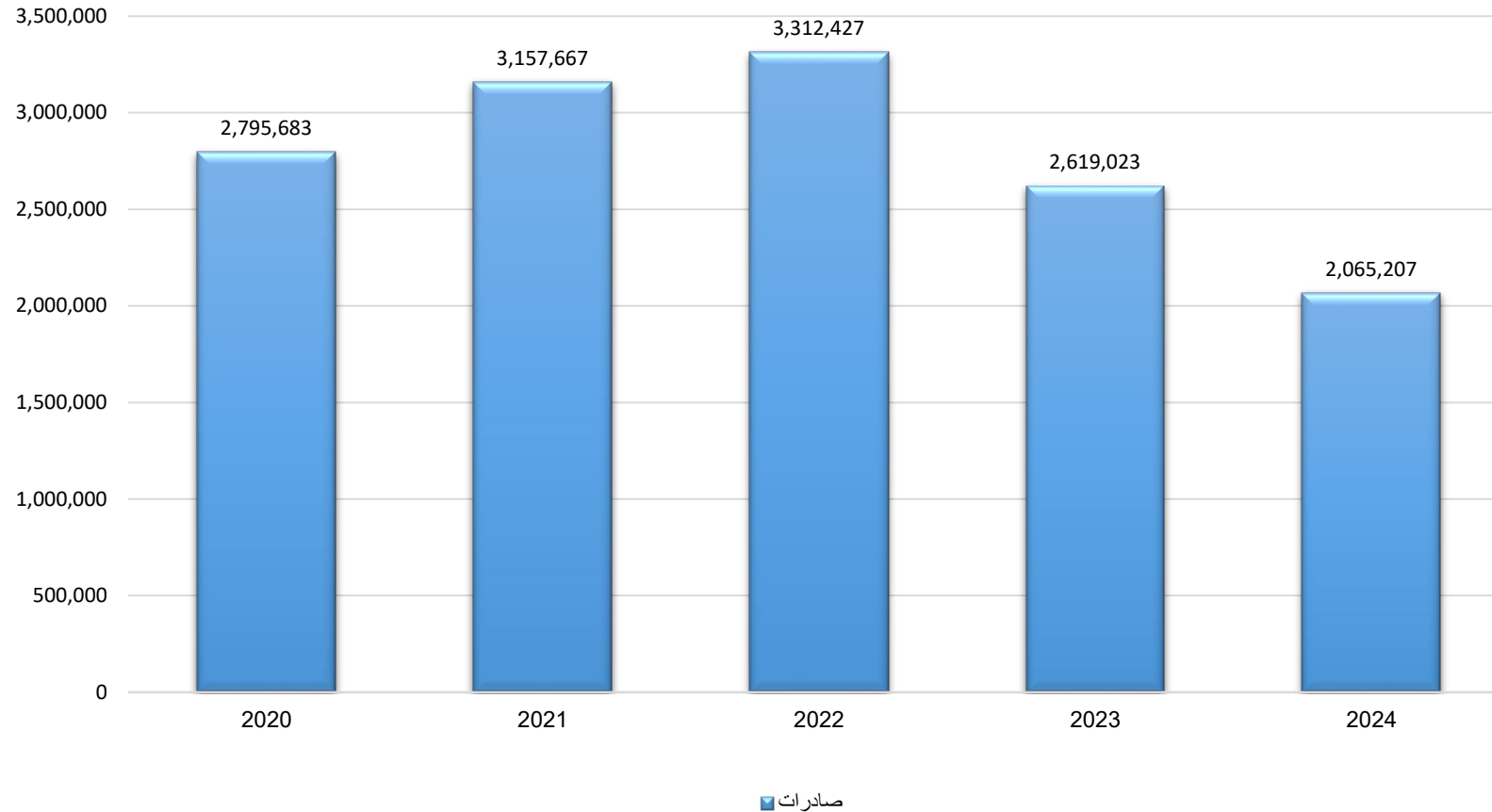


مصارف برآورد شده بر اساس ظرفیت اسمی تولید فولاد میانی کشور بوده است.

ضرائب مصرف فروسیلیس بر پایه نوع فولادهای کم کربن، متوسط کربن، پر کربن و کم آلیاژ طبقه بندی و ارزیابی شده است.

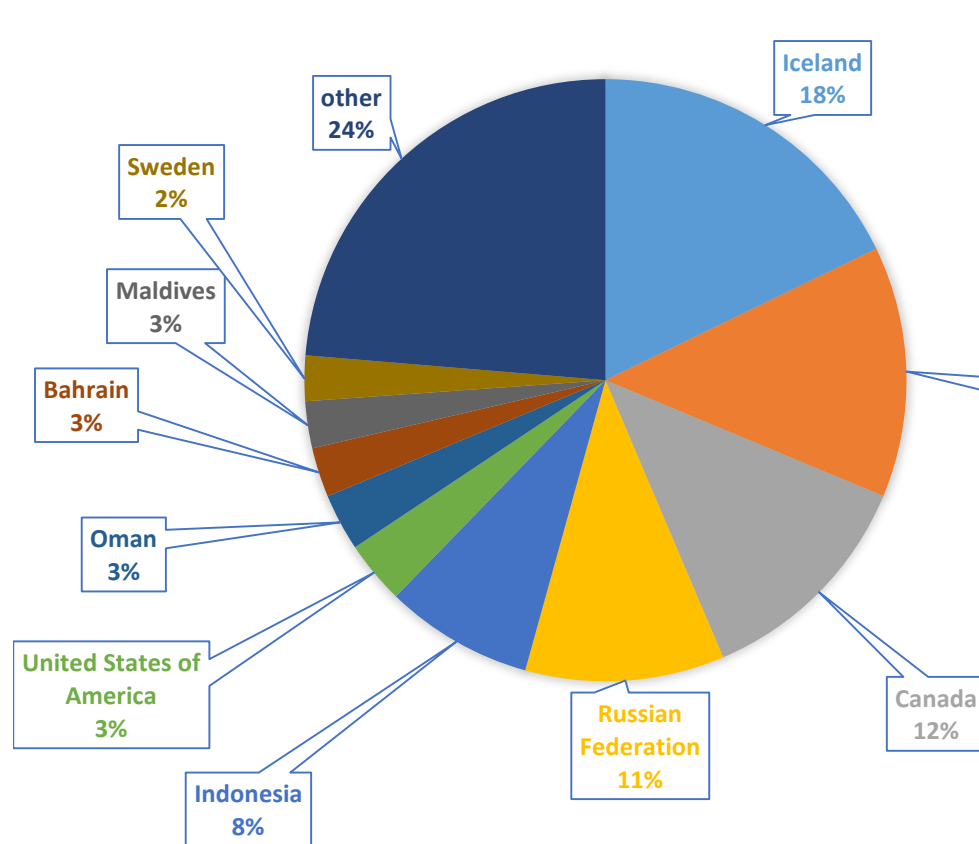
- افق تولید سال ۱۴۰۴ کارخانجات فولادسازی کشور حدود ۵۵ میلیون تن فولاد در سال است که از این مقدار حدود ۸۰ درصد آن به روش احیا مستقیم و کوره قوس الکتریکی در حال تولید بوده که طبیعتاً با انجام توسعه‌ی طرح‌های فولادی این مقدار افزایش داشته و روز بروز بر افزایش مصرف الکتروود افزوده خواهد شد. **مصرف الکتروود به ازای هر تن فولاد خام حدود ۲ کیلوگرم می‌باشد.**
- با توجه به نیاز کشور به این ماده، شرکت نوین الکتروود اردکان، با ظرفیت ۳۰۰۰۰ تن در سال (قابل افزایش به ۴۵۰۰۰ تن در سال) در اردکان یزد در حال احداث میباشد.
- این ماده اهمیت استراتژیک در صنایع فولاد دارد زیرا فعلاً هیچ گونه جایگزینی برای آن وجود نداشته و سرمایه‌گذاری عظیمی که در صنایع فولاد انجام گرفته بدون الکتروود گرافیتی قابل استفاده نخواهد بود.

روند تجارت (صادرات) الکترو گرافیتی

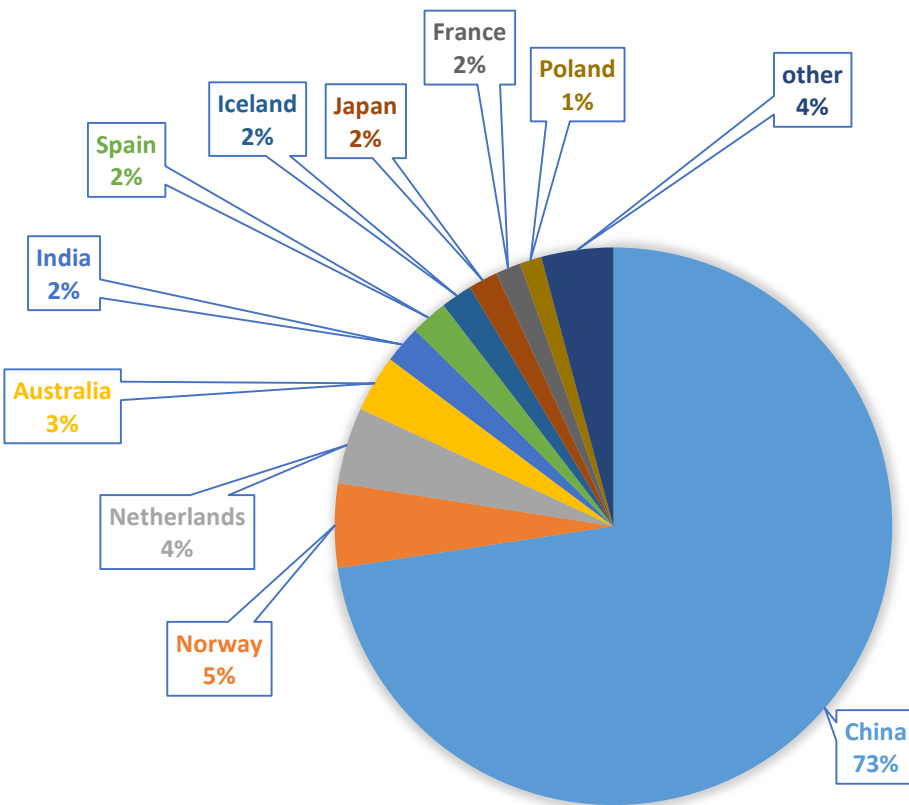


روند تجارت (صادرات) الکترو گرافیتی مخصوص کوره ها (ارقام به تن)

بزرگترین واردکنندگان الکتروود گرافیتی در سال ۲۰۲۴



بزرگترین صادرکنندگان الکتروود گرافیتی در سال ۲۰۲۳



سایر نهاده های مصرفی در صنعت فولاد

- در مورد مواد نسوز موضوع استحصال منیزیا از آب دریا و شورابه ها و یا استحصال آن از دولومیت بایستی مورد نظر قرار گیرد.
- با توجه به محدودیت ذخایر فلورین در جهان و ایران از هم اکنون بایستی در کلیه واحدهای فولادسازی بررسی ها و اقدامات لازم در جهت جایگزین نمودن این ماده با روانسازهای دیگر انجام گرفته و یا سایر تدابیر تکنولوژی جهت روانسازی اتخاذ گردد.
- متأسفانه آمار تولید محصولات فروآلیاژ در کشور توسط ارگانه های متولی به صورت رسمی منتشر نمی شود. با توجه به بررسی های به عمل آمده و اخذ اطلاعات از شرکتهای ذکر شده، توان تولید واحدهای فعال در حال حاضر برای فروسیلیسیوم در حدود ۱۴۸ هزار تن در سال می باشد. تولید واحدهای فروآلیاژ ایران برابر با ۱۲۰ هزار تن بوده است، لذا بانرخ بهره وری حدود ۸۰ درصد تولید در واحدهای فعال تولید کننده فروسیلیس کشور محقق گردیده است. با توجه به طرح های در دست اجرای فروسیلیس کشور و بر اساس نیاز داخلی برآورد شده، توصیه به سرمایه گذاری در این بخش وجود ندارد و بازار با مازاد عرضه روبرو است که توان صادراتی این محصول نیز باید مد نظر قرار گیرد.

سایر نهاده های مصرفی در صنعت فولاد

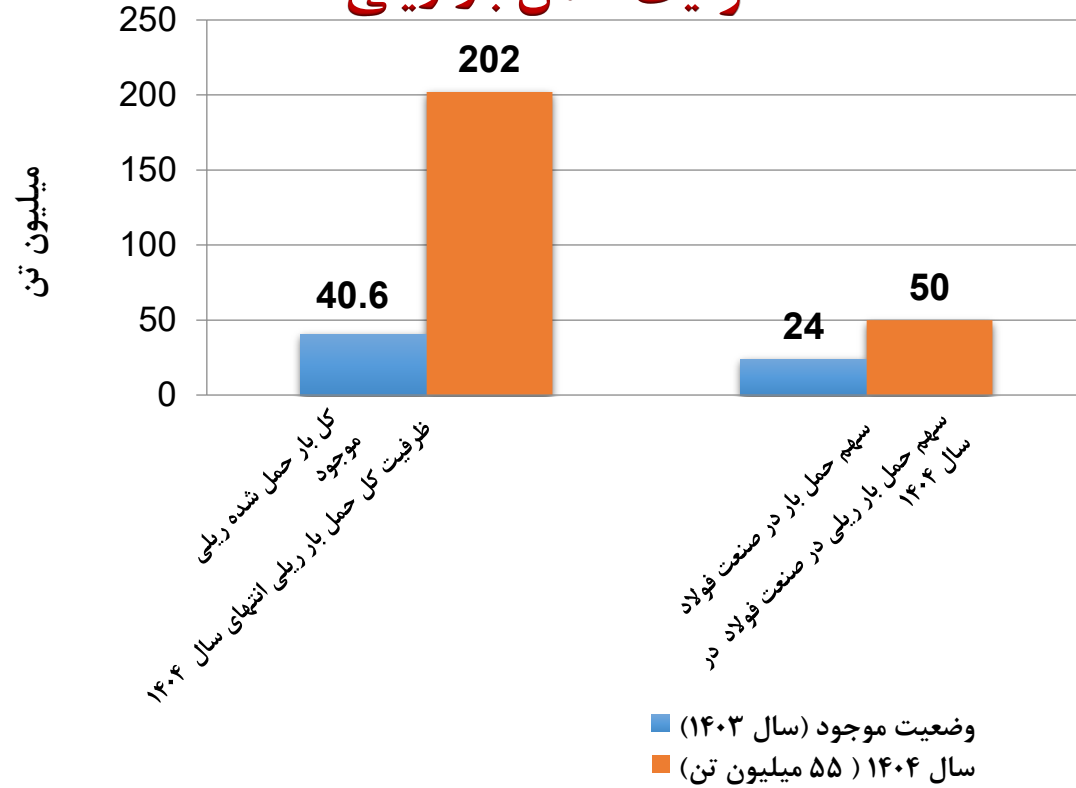
- به طور کلی می توان نتیجه گیری نمود ظرفیت تولید تامین محصول فروسیلیس توان تقاضای آتی این محصول را در سال ۱۴۰۴ نخواهد داشت. از سوی دیگر پتاسیل صادراتی محاسبه شده نشان می دهد که توان صادراتی ایران در این محصول می تواند در آینده رشد قابل توجهی داشته باشد. لذا ایجاد طرح تولید محصول فروسیلیس می تواند علاوه بر پاسخگویی نیاز داخلی به ایجاد فرصت های صادراتی نیز منجر گردد.
- به علت عدم وجود سنگهای منگنز با عیار مناسب در کشور بایستی نسبت به فراوری و پریارسازی سنگهای منگنز موجود اقدام و در غیر اینصورت برای تولید فرو منگنز ، سنگ منگنز با عیار مناسب از خارج وارد شده و یا کمبود فرو منگنز از خارج وارد شود.

زیر ساخت های مورد نیاز صنعت فولاد و حمل و نقل

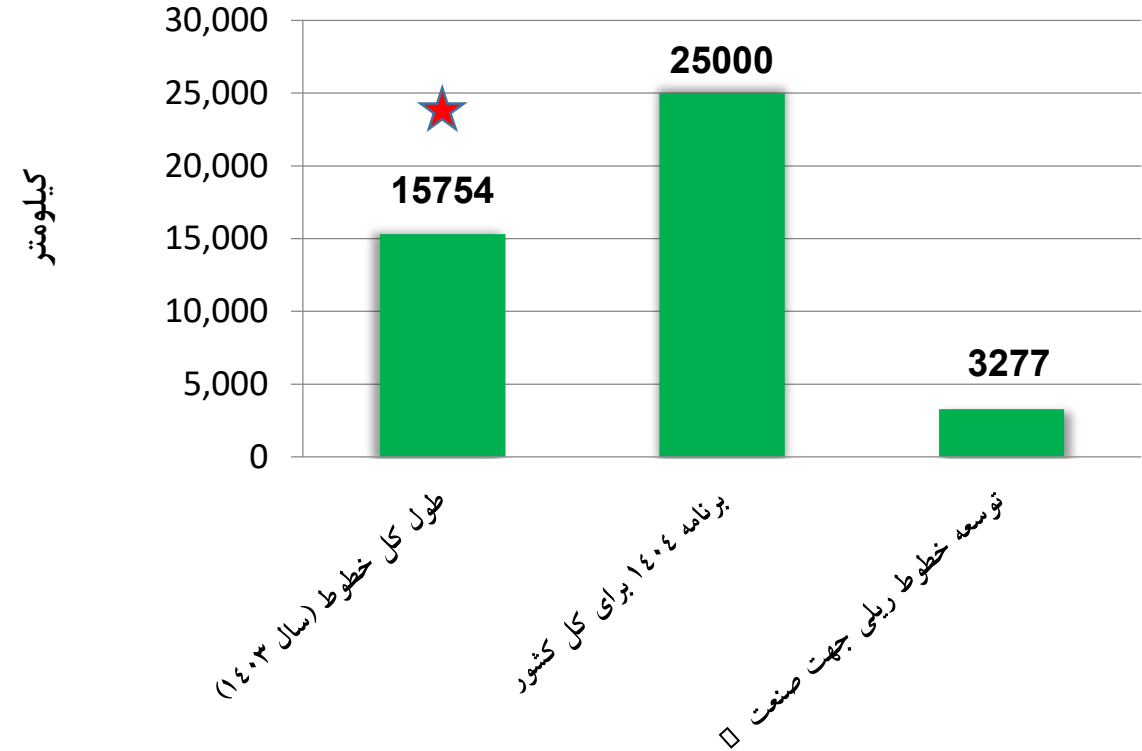
حمل و نقل

شبکه حمل و نقل ریلی

ظرفیت حمل بار ریلی



خطوط ریلی



طبق آمار سازمان توسعه و زیرساخت کشور؛ خطوط در دست بهره برداری در سطح کشور ۱۵۷۵۴ کیلومتر می باشد. در سال ۱۴۰۳، شصت کیلومتر خط فرعی و ۳۷ کیلومتر خط اصلی به بهره برداری رسیده است.

وضعیت توسعه خطوط ریلی در افق ۱۴۰۴ مرتبط با صنعت فولاد

تراک بندی (KM)		احداث خط جدید (KM)		احداث خط دوم (KM)	
۳۶۰	گلگهر - بندرعباس	۶۳۵	زاهدان - چابهار	۱۲۰	خواف - تربت حیدریه
۲۴۰	سیرجان - بافق	۳۷۰	گلگهر - مرودشت	۳۳۵	تربت حیدریه - طبس
۶۰۰	مجموع	۹۲	حسن آباد - شهرکرد	۴۵	طبس - کال زرد
		۱۶۰	همدان - سنندج	۱۶۰	کال زرد - جندق
		۷۶۵	خط اختصاصی به واحدها	۲۱۰	چادرملو - اردکان
		۲۰۲۲	مجموع	۲۵	اردکان - ارژنگ
				۲۰۰	ارژنگ - اصفهان
				۱۶۰	میبد - بافق
				۱۲۵۵	مجموع
جمع خطوط ریلی معادل ۳۲۷۷ کیلومتر میباشد.					

میزان افزایش تقاضای حمل ریلی با احداث خطوط دوم مرتبط با صنعت فولاد

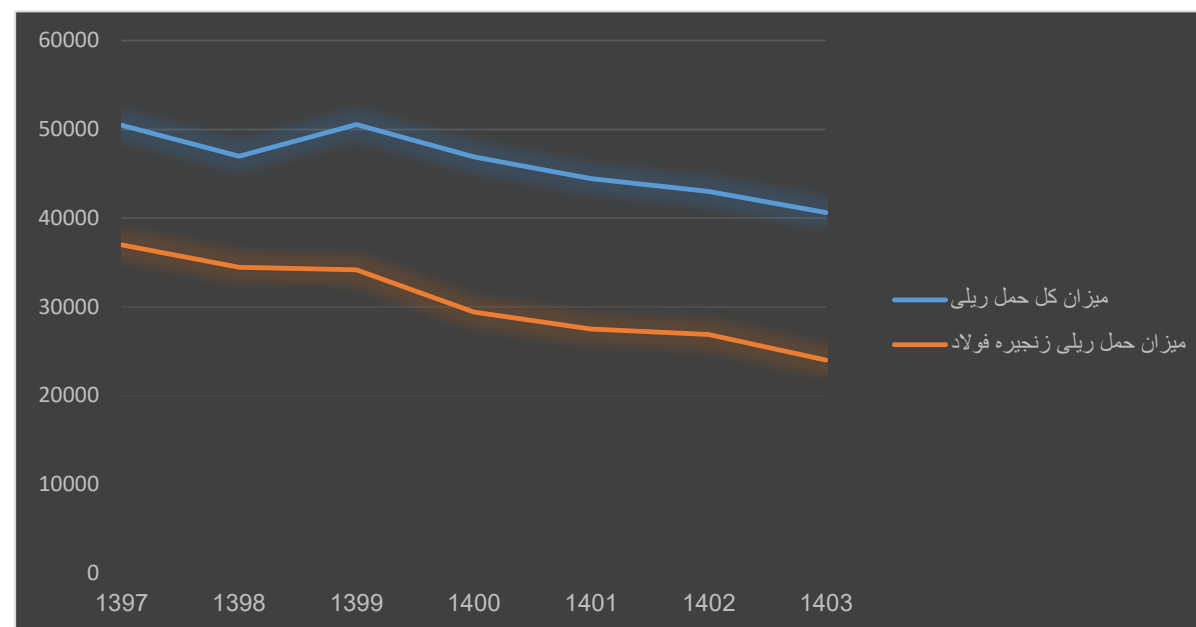
تثاثر جابجایی ۱۴۰۲ (میلیون تن)	تثاثر جابجایی پیش بینی ۱۴۰۷ (میلیون تن)	ظرفیت موجود خط ۱۴۰۳ (میلیون تن)	حدود هزینه سرمایه گذاری مورد نیاز (میلیون یورو)	درصد حدودی پیشرفت (انتهای ۱۴۰۳)	کیلومتر	احداث خط دوم
۵/۹	۲۵/۲	۱۴/۲	۱۴۰	۰	۱۲۰	خواف تربت حیدریه
۵/۸	۱۲/۲	۸	۳۶۰	۰	۳۳۵	تربت حیدریه طبس
۶/۵	۱۲/۹۵	۷/۶	۵۰	۰	۴۵	طبس کال زرد
			۱۹۰	۰	۱۶۰	کال زرد جندق
۱۲/۱	۲۲/۱۵	۱۹/۳	۲۵۰	۰	۲۱۰	چادرملو اردکان
۷/۸	۱۷/۶۵	۱۴/۴	۲	۹۹	۲۵	اردکان ارژنگ
۱۰/۹	۲۹/۲	۲۱/۱	۴۳	۸۰	۲۰۰	ارژنگ سیستان اصفهان
۵/۱	۲۳/۶	۱۳/۵	۲۲	۸۷	۱۶۰	میبد بافق
-	-	-	۱۰۵۷	-	۱۲۵۵	مجموع

تناژ حمل مواد اولیه و محصولات در شبکه ریلی در زنجیره فولاد در سال ۱۴۰۳

شرح	نوع مواد جابجا شده	تناژ جابجا شده در سال ۱۴۰۲ (هزار تن)	تناژ جابجا شده در سال ۱۴۰۳ (هزار تن)
کاهش بیش از ۱۰ درصدی حمل ریلی زنجیره فولاد نسبت به سال گذشته میزان مواد معدنی و محصول فولادی جابجا شده در سال ۱۴۰۳ و ۱۴۰۲	زغال سنگ	۱,۰۹۷	۲۱,۰۹۲
	کنسانتره آهن	۱۰,۰۶۵	
	سنگ آهن	۲,۹۲۲	
	گندله	۹,۵۱۰	
	سایر محمولات (سنگ آهک، آهن اسفنجی، لوله، ورق و ...)	۵۳۸	
	آهن آلات (پروفیل، میلگرد)	۷۴۱	۲,۹۳۰
	شمش آهن	۲,۰۲۹	
مجموع تناژ جابجایی مواد معدنی		۲۴,۰۸۵	۲۱,۰۹۲
مجموع تناژ محصولات میانی و نهایی فولادی		۲,۸۱۷	۲,۹۳۰
مجموع تناژ جابجایی کل (مواد معدنی و محصولات)		۲۶,۹۰۲	۲۴,۰۲۲

تناژ حمل ریلی در بازه سال های ۱۳۹۷-۱۴۰۲

سال	میزان کل حمل ریلی	میزان حمل ریلی زنجیره فولاد
۱۳۹۷	۵۰۴۷۸	۳۷۰۰۰
۱۳۹۸	۴۶۹۷۸	۳۴۴۶۸
۱۳۹۹	۵۰۵۶۴	۳۴۱۷۲
۱۴۰۰	۴۶۹۱۲	۲۹۴۰۶
۱۴۰۱	۴۴۴۳۹	۲۷۵۰۷
۱۴۰۲	۴۲۹۹۸	۲۶۹۰۲
۱۴۰۳	۴۰۶۳۱	۲۴۰۲۲



- ❖ کاهش بیش از ۱۹ درصدی میزان کل حمل ریلی در سال ۱۴۰۳ نسبت به سال ۱۳۹۷
- ❖ کاهش بیش از ۳۵ درصدی حمل ریلی مواد معدنی و محصول فولادی زنجیره فولاد کشور در سال ۱۴۰۳ نسبت به سال ۱۳۹۷
- ❖ کاهش حدود ۲۴ درصدی حمل ریلی مواد معدنی و محصول فولادی زنجیره فولاد کشور در سال ۱۴۰۳ نسبت به میانگین ۶ سال گذشته

تناژ حمل مواد اولیه و محصولات در شبکه ریلی در زنجیره فولاد در افق های پیش رو

نوع مواد جابه جا شده	مجموع ظرفیت طرح جامع فولاد کشور در پایان ۱۴۰۴ (میلیون تن)	مجموع ظرفیت طرح جامع فولاد کشور در افق ۱۴۰۷ (میلیون تن)	مجموع ظرفیت طرح جامع فولاد کشور در افق ۱۴۱۰ (میلیون تن)
سنگ آهن	۳/۵	۵	۸
زغال سنگ	۳	۳	۴
کنسانتره آهن	۲۱	۲۵	۳۳
گندله	۱۷/۵	۲۰	۳۰

مجموع تناژ جابجایی مواد معدنی	۴۵	۵۳	۷۵
مجموع تناژ محصولات میانی و نهایی فولادی	۳-۵	۵-۱۰	۱۵-۲۰
مجموع تناژ جابجایی کل (مواد معدنی و محصولات)	۴۸-۵۰	۵۸-۶۳	۹۰-۹۵

ماخذ: مطالعات مشاور

✓ ارقام پیش بینی شده در مورد میزان حمل ریلی زنجیره فولاد کشور در افق های پیش رو، بر اساس ظرفیت اسمی واحدها برآورد شده است که رسیدن به آن در شرایط فعلی با توجه به نرخ بهره وری در حدود ۶۵ تا ۷۰ درصدی واحدهای فولادسازی، مشکلات ناشی از قطعی برق و گاز و در نتیجه کاهش تولید و نیز مشکلات زیرساختی راه آهن نظیر دوخطه نبود برخی خطوط اصلی، کمبود واگن و لکوموتیو، روند جابجایی سال های گذشته، افزایش هزینه های حمل و نقل و... دور از دسترس می باشد. **بر این اساس پیش بینی میشود در حدود ۵۰ درصد مقادیر اعلامی جدول فوق (میزان جابجایی مواد معدنی و محصول زنجیره فولاد کشور) در افق های مدنظر تحقق یابد.**

✓ مبنای محاسبات ظرفیت حمل بار ریلی تا پایان سال ۱۴۰۲، بر اساس جدول توزیع مواد اولیه ابلاغی وزارت صمت میباشد که در بخش تأمین مواد اولیه ارائه گردیده است.

برنامه های راه آهن در چارچوب برنامه هفتم توسعه

- ❖ در چارچوب برنامه هفتم توسعه، احداث زیرساختهای ریلی ترانزیتی (شامل خطوط دوخطه، برقی و ...) ۳ هزار و ۲۰۰ کیلومتر و همچنین سهم مجموع طول دو خطه (یا بیشتر) و خطوط برقی از طول خطوط راه آهن سراسری حداقل ۳۰٪.
- ❖ سهم حمل و نقل ریلی از جابه جایی کل بار زمینی ۳۰٪ و همچنین سهم ریلی بنادر کشور ۲۵٪ و سرعت بازرگانی ریلی ارتقا به میزان حداقل ۷۰ درصد نسبت به شروع برنامه.
- ❖ نوسازی و تأمین ناوگان ریلی جدید با مشارکت بخش خصوصی ۵۵۰ دستگاه لocomotives.
- ❖ در چارچوب برنامه هفتم توسعه، شرکت راه آهن موظف است تا پایان سال دوم برنامه، کلیه واگن ها و لocomotives تحت اختیار خود را به بخش غیردولتی واگذار نماید. همچنین این شرکت مکلف است قطارهای باری را بصورت برنامه محور (مبدأ-مقصد) سیر دهد و مجوز تشکیل و سیر قطار کامل را به بخش غیردولتی اعطا کند به نحوی که تا پایان سال چهارم برنامه سیر تمامی قطارهای باری کشور بصورت منظم و برنامه ای انجام گیرد.

مشابه برنامه ششم توسعه، براساس مفاد برنامه هفتم توسعه نیز دولت مکلف است میزان حمل بار از طریق خطوط ریلی از کل بار حمل شده در کشور را به ۳۰ درصد افزایش دهد؛

عنوان شاخص	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	تغییر ۱۴۰۳ نسبت به ۱۳۹۵ (%)
میلیون تن - کیلومتر										
جاده	۲۰۵۸۰۵	۲۲۴۸۳۶	۲۲۳۱۷۰	۲۳۷۰۹۷	۲۵۵۴۲۵	۲۵۹۶۰۶	۲۶۷۹۱۵	۲۹۳۰۹۸	۲۹۸۰۴۱	۴۴/۸
ریل	۲۷۲۴۳	۳۰۲۹۹	۳۴۸۵۹	۳۳۶۴۶	۳۵۹۶۳	۳۲۹۲۰	۳۰۲۴۸	۲۹۱۳۶	۲۸۷۳۲	۵/۵
سهم ریل از کل (درصد)	۱۱/۷	۱۱/۹	۱۳/۵	۱۲/۴	۱۲/۳	۱۱/۳	۱۰/۱	۹	۸/۸	-۲/۹
میلیون تن (بار داخلی)										
جاده	۵۴۷	۴۸۰	۵۰۲	۵۲۸	۵۴۵	۵۴۶	۵۵۰	۶۰۱	۶۳۰	۱۵/۲
ریل	۴۰/۲	۴۶/۷	۵۰/۴	۴۶/۹	۵۰/۵	۴۶/۹	۴۴/۴	۴۳	۴۰/۶	۱
سهم ریل از کل (درصد)	۶/۸	۸/۸	۹/۱	۸/۱	۸/۵	۷/۹	۷/۵	۶/۷	۶/۱	-۰/۷

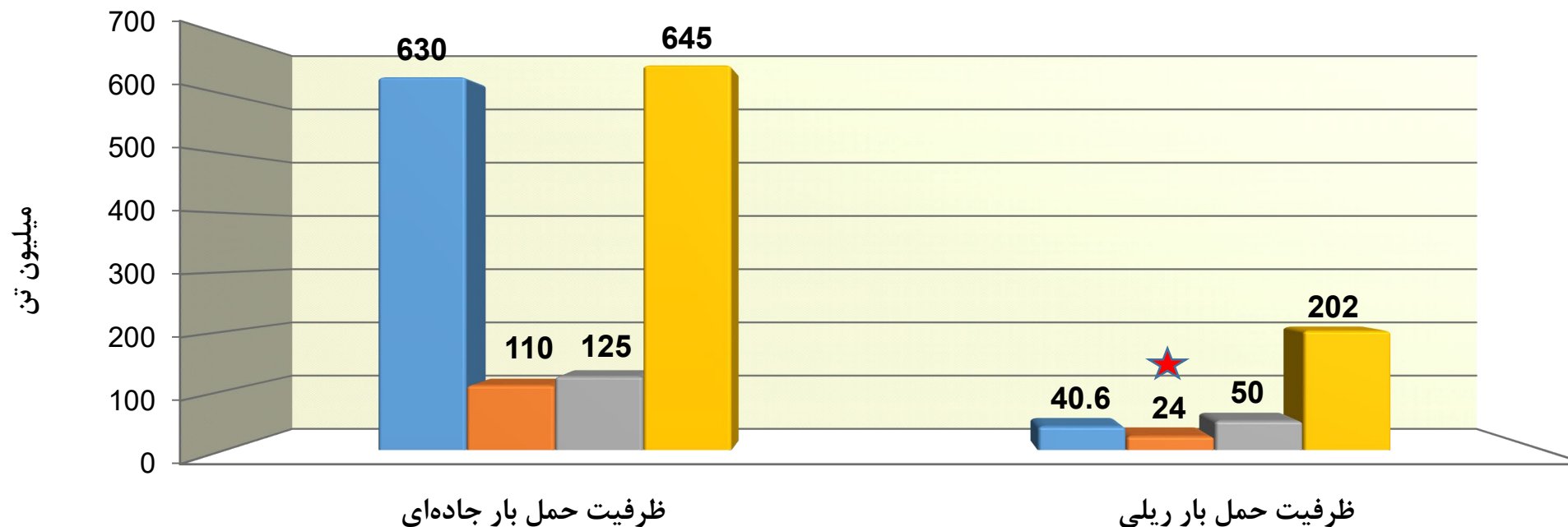
ماخذ: مطالعات مشاور

در سال آغازین برنامه هفتم هم مشابه سالیان گذشته فاصله قابل توجهی میان وضع موجود و این هدف گذاری وجود دارد. باید به طور متوسط هر سال حدود ۵/۲۵ درصد این سهم افزایش یابد تا در پایان سال ۱۴۰۷ به ۳۰ درصد برسد؛ این در حالی است که این سهم در سالیان اخیر با کاهش ۲/۹ درصدی (نسبت به سال ۹۵) در سال ۱۴۰۳ به ۸/۸ رسیده است.

اهم مشکلات حمل ریلی کارخانجات و معادن زنجیره فولاد در سال های اخیر

- کاهش زمان بارگیری در معادن و نیز کاهش تولید فولاد به جهت قطع برق و گاز در فصول مختلف سال (قطع برق صنایع و بارگیری و تخلیه ۱۲ ساعته بجای ۲۴ ساعته در ماه های خرداد و تیر در گلگهر و بارکو).
- ضعیف بودن نیروی کشش قطار (کمبود و خرابی لکوموتیوهای موجود در اثر عدم تامین قطعات تحریمی)
- کمبود و خرابی متعدد واگن ها.
- عدم تامین به موقع لکوموتیو برای اعزام واگن های بارنامه شده.
- قابلیت اطمینان کم لکوموتیوها و خرابی آنها در حین سیر
- پایین بودن سرعت سیر واگن ها.
- یک خطه بودن مسیر راه آهن شرق کشور (بافق - سنگان) و پایین بودن سرعت انتقال بار در این کریدور اصلی ریلی کشور و همچنین مسدودی مسیر در زمان های بروز سوانح ریلی.
- رسوب واگن ها در مناطق مختلف و عدم امکان استفاده از آن ها بعلت خرابی و همچنین نبود دیزل.
- نبود زیرساخت تخلیه واگن در برخی از مقاصد و عدم امکان حمل ریلی
- و

جابجایی مواد در صنعت فولاد در سال ۱۴۰۳ و چشم انداز ۱۴۰۴ در مقایسه با جابجایی کل بار

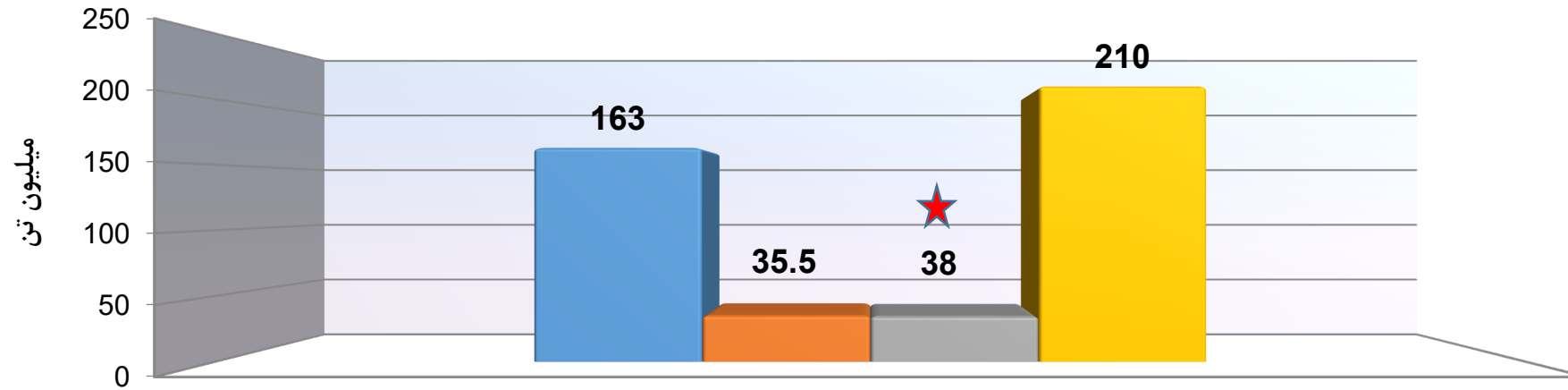


- وضعیت موجود حمل و نقل
- وضعیت موجود حمل و نقل مرتبط با صنعت فولاد (مواد معدنی و محصول)
- پیش بینی حمل و نقل صنعت فولاد در چشم انداز ۱۴۰۴ جهت رسیدن به ظرفیت سند چشم انداز (۵۵ میلیون تن)
- برآورد میزان حمل و نقل در چشم انداز ۱۴۰۴

جابجایی ۲۴ میلیون تن شامل ۲۱/۱ میلیون تن مواد معدنی مرتبط با صنعت فولاد و ۲/۹ میلیون تن محصول فولادی



وضعیت حمل و نقل دریایی در زمان حال و چشم انداز ۱۴۰۴



ظرفیت حمل بار دریایی

(بنادر - اسکله - کانتینر و ...)

- وضعیت موجود حمل و نقل (سال ۱۴۰۳)
- وضعیت موجود حمل و نقل صنعت فولاد (سال ۱۴۰۳)
- پیش بینی حمل و نقل صنعت فولاد در چشم انداز ۱۴۰۴ جهت رسیدن به ظرفیت سند چشم انداز (۵۵ میلیون تن)
- برآورد میزان حمل و نقل در چشم انداز ۱۴۰۴

عدد ۳۸ میلیون تن در سال با فرض صادرات فولاد خام و محصول تا ۱۱/۵ میلیون تن و صادرات مواد معدنی به میزان ۲۴ میلیون تن، برآورد واردات و صادرات کل مواد معدنی و محصولات فولادی از کل بنادر تجاری می باشد.
طرح ۱۰ میلیون تن منطقه ویژه اقتصادی خلیج فارس بدلیل عدم تکمیل تا اتمام سال طرح در برآوردها منظور نشده است.

در صورت احداث طرح ۱۰ میلیون تن چابهار بایستی یک اسکله تخصصی به ظرفیت ۲۵ میلیون تن به طور مستقل احداث گردد.

پیش بینی تخلیه و بارگیری محصولات فولادی و مواد معدنی مرتبط با صنعت فولاد مطابق طرح جامع فولاد در سال ۱۴۰۴

واحد میلیون تن

مجموع		موارد
صادرات	واردات	
★ ۲۴	۰/۵	واردات و صادرات مواد معدنی مرتبط با صنعت فولاد
۱۱/۵	۲	واردات و صادرات فولاد خام و محصولات فولادی
۳۸		مجموع واردات و صادرات

ماخذ؛ مطالعات مشاور

- ❖ با توجه به مصرف ۲۲ میلیون تن در افق ۱۴۰۷ بایستی صادرات بیشتری (تا ۱۵ میلیون تن فولاد و محصولات فولادی) صورت پذیرد. همچنین امکان صادرات محصولات میانی زنجیره فولاد تا ۱۰ میلیون تن نیز قابل پیش بینی می باشد.
- ❖ باتوجه به عدم توازن در تولید واقعی به علت کسری انرژی و مازاد ظرفیت ها، پیش بینی میشود حلقه های گندله و آهن اسفنجی مازاد در جهت صادرات عمل نمایند.
- ❖ طرح ۱۰ میلیون تن منطقه ویژه اقتصادی خلیج فارس بدلیل عدم تکمیل تا اتمام سال طرح در برآوردها منظور نشده است.

واردات و صادرات مواد معدنی و محصول فولادی از بنادر کشور در سال ۱۴۰۳

واحد هزار تن

مجموع	واردات	صادرات	محصول فولادی
۶۰۷۰	۶	۶۰۶۴	فولاد خام
۴۱۲۱	۳۶۰	۳۷۶۱	محصولات طولیل
۲۰۰۶	۱۴۵۸	۵۴۸	محصولات تخت
۷۸	۲	۷۶	سایر (چدن، قراضه و ...)
۱۲۲۷۵	۱۸۲۶	۱۰۴۴۹	مجموع

واحد هزار تن

مجموع	واردات	صادرات	مواد معدنی
۱۱۸۴	–	۱۱۸۴	آهن اسفنجی
۳۴۸۰	–	۳۴۸۰	سنگ آهن
۳۱۸	۱۸۶	۱۳۲	فروآلیاژ
۷۴۴۱	–	۷۴۴۱	کنسانتره
۱۰۸۳۶	–	۱۰۸۳۶	گندله
۲۳۲۵۹	۱۸۶	۲۳۰۷۳	مجموع

کاهش حدود ۸ درصدی صادرات محصولات
فولادی نسبت به سال گذشته
افزایش حدود ۱۰ درصدی واردات محصولات
فولادی نسبت به سال گذشته

افزایش ۸ درصدی صادرات مواد معدنی نسبت به
سال گذشته؛
کاهش ۱۶ درصدی صادرات آهن اسفنجی
افزایش ۵ درصدی صادرات سنگ آهن
افزایش ۱۶ درصدی صادرات کنسانتره
افزایش ۸ درصدی صادرات گندله

میزان صادرات و واردات مواد معدنی و محصول فولادی از بنادر کشور در بازه سالهای ۱۳۹۷-۱۴۰۳

مجموع (واحد: هزار تن)	واردات		صادرات		سال
	محصول فولادی	مواد معدنی	محصول فولادی	مواد معدنی	
۲۸۱۵۹	۱۲۷۶	۱۸۵	۸۹۱۴	۱۷۷۸۴	۱۳۹۷
۲۵۴۰۵	۷۱۸	۲۶۹	۱۰۶۹۱	۱۳۷۲۷	۱۳۹۸
۱۴۳۰۳	۱۱۷۶	۲۰۴	۹۶۱۷	۳۳۰۶	۱۳۹۹
۱۶۶۷۲	۹۰۶	۲۰۵	۱۱۳۳۸	۴۲۲۳	۱۴۰۰
۲۰۳۴۱	۱۲۰۸	۲۶۷	۱۰۶۹۵	۸۱۷۱	۱۴۰۱
۳۴۴۳۷	۱۶۶۴	۱۷۵	۱۱۳۰۷	۲۱۲۹۱	۱۴۰۲
۳۵,۵۳۴	۱,۸۲۶	۱۸۶	۱۰,۴۴۹	۲۳,۰۷۳	۱۴۰۳
۳	۱۰	۶	-۸	۸	درصد تغییر ۱۴۰۳ نسبت به ۱۴۰۲

پیش بینی تجارت خارجی زنجیره فولاد کشور در افق های پیش رو

واحد: میلیون تن

سال افق	صادرات محصول نهایی	واردات محصول نهایی	واردات مواد اولیه	صادرات مواد اولیه	مجموع
۱۴۰۳	۱۰/۴	۱/۸	۰/۲	۲۳/۱	۳۵/۵
۱۴۰۴	۱۱/۵	۲	۰/۵	۲۴	۳۸
۱۴۰۷	۱۵	۲	۳ (سایر کشور)	۱۰	۴۰
			۱۰ (فولاد هرمزگان، مکران)		
۱۴۱۰	۲۰	۲	۵ (سایر کشور)	۳	۴۰
			۱۰ (فولاد مکران و هرمزگان)		
۱۴۲۰	۳۰	-	۲۵ (سایر کشور)	-	۷۵
			۲۰ (فولاد مکران و هرمزگان)		

در بخش حمل و نقل دریایی جهت واردات مواد اولیه به توسعه بندر مکانیزه نیاز خواهیم داشت.
جهت توسعه حمل و نقل و لجستیک دریایی می بایست امکانات لازم فراهم گردد.

ماخذ: مطالعات مشاور

برنامه های توسعه بنادر کشور

موارد	توضیحات	ظرفیت	وضعیت
احداث ترمینال مکانیزه در غرب بندر شهید رجایی	طرح اولیه احداث ترمینال مکانیزه در سه فاز با مجموع ظرفیت ۲۵ میلیون تن صادرات و ۲۵ میلیون تن واردات کنسل و صرفاً به یک فاز با ظرفیت ۱۰ میلیون تن صادرات و واردات تبدیل شد.	۹ میلیون تن صادرات و ۱ میلیون تن واردات	در حال حاضر مطالعات طرح به اتمام رسیده است.
توسعه بندر منطقه ویژه خلیج فارس (اسکله بارکو) تا ۳۶ میلیون تن	فاز اول توسعه: احداث پست شمالی اسکله شرقی مجهز به ماشین تخلیه جدید و یک رشته تسمه نقاله انتقال به انبار موجود روباز	افزایش ظرفیت تخلیه به ۱۲ میلیون تن	یکی از دو طرح توسعه بندر شهید رجایی و یا اسکله منطقه ویژه با توجه به نیاز آتی کشور، اجرایی میشود.
	فاز دوم: لایروبی کانال دسترسی و حوضچه چرخشی شناورها	افزایش ظرفیت شناورها به ۵۰ هزار تن	
	فاز سوم: احداث سه پست اسکله جدید تخلیه و بارگیری مواد فله	بارگیری مکانیزه ۱۲ میلیون تن و تخلیه مکانیزه ۲۴ میلیون تن	

برنامه های توسعه بنادر کشور

موارد	توضیحات	ظرفیت	وضعیت
احداث ترمینال تمام مکانیزه مواد معدنی و فولادی کشور در کنار اسکله شهید بهشتی چابهار	۲۰ میلیون تن مواد معدنی و ۱۰ میلیون تن محصولات فولادی	۲ پست اسکله ۱۵۰ هزار تنی	قرارداد فسخ شده است
فاز ۲ اسکله شهید بهشتی در قالب واگذاری به سرمایه گذار	احداث فاز ۲ بندر برای حمل کانتینری و مواد فله احداث ترمینال مکانیزه شرکت گلگهر	۸ میلیون تن ۶ میلیون تن	آماده واگذاری به سرمایه گذار جهت تجهیز و استفاده از اسکله مذاکره در مورد تحویل زمین به شرکت گلگهر
بندر پارسیان	تعداد ۴ پست اسکله در فاز اولیه اجرا شامل یک پست اسکله فله خشک (ظرفیت ۲/۵ م.ت)، دو پست اسکله جنرال کارگو (ظرفیت ۳/۵ م.ت) و یک پست اسکله فله مایع (ظرفیت ۳ م.ت)	ظرفیت ۹ میلیون تن در فاز راه اندازی	اسکله های فله خشک و کالای عمومی به بهره برداری رسیده است. پیشرفت کلی پروژه بالغ بر ۸۲٪ می باشد.

بنادر شهید رجایی و شهید بهشتی
ماخذ: حوزه زیرساخت ایمیدرو

مسائل مربوط به بخش حمل و نقل

✓ با تحقق و راه اندازی واحدهای فولادی در افق ۱۴۰۴ امکان جابجایی حمل و نقل ریلی با وضعیت فعلی با مشکلات متعددی روبه رو خواهد گشت. آهنگ رشد شبکه حمل و نقل ریلی (احداث خط و تجهیز ناوگان) نسبت به سرعت احداث واحدهای فولادی جدید پایین تر است.

✓ در حال حاضر ظرفیت بنادر کشور پاسخگوی نیاز کشور در تجارت زنجیره فولاد خواهد بود تنها نیاز به مکانیزه نمودن اسکله ها، افزودن اسکله های تخصصی فله، کاهش زمان حمل بار، اتصال به خطوط ریلی (بندر چابهار و ...) و ... احساس میشود. در افق بلندمدت ظرفیت بنادر باید افزایش یابد. همچنین عمق آبخور بنادر برای بارگیری کشتی های با ظرفیت بالا (۱۵۰ هزار تن) باید افزایش یابد.

✓ افزایش گلوگاه های ریلی و ادامه روند رشد گذشته برای احداث شبکه ریلی، بار جابجایی ها بر روی شبکه جاده ای خواهد افتاد و این موضوع نه تنها با هدف و سیاست برنامه توسعه ششم هماهنگ نیست بلکه باعث ایجاد هزینه های سنگین و تخریب شبکه جاده ای و خطرات جانی افراد روبرو خواهد شد.

مسائل مربوط به بخش حمل و نقل

✓ برای توسعه زیرساخت ریلی کشور، سرمایه گذاری قابل توجهی مورد نیاز است. بدین منظور جهت تامین اعتبارات مالی در این خصوص علاوه بر انجام اقدامات مقتضی، موانع بودجه ای و قانونی موجود برداشته شود.

✓ عدم استفاده از واگن برگردان در همه مسیرهای مبادی و مقاصد اصلی، منجر به افزایش هزینه های حمل و نقل و عدم رقابت پذیری محصولات تولیدی خواهد گشت.

✓ عدم اتصال برخی از بنادر به شبکه ریلی باعث افزایش و هزینه اتلاف زمان در امر حمل و نقل خواهد شد.

✓ مشکلات شبکه ریلی اعم از کمبود دیزل و واگن، یک خطه بودن محور شرق، عدم اتصال بسیاری از واحدهای فولادی به شبکه ریلی، سرعت پایین احداث خطوط جدید و ... امکان انتقال بار توسط ریل را با مشکل جدی روبرو ساخته است.

✓ مشابه برنامه ششم توسعه، براساس مفاد برنامه هفتم توسعه نیز دولت مکلف است میزان حمل بار از طریق خطوط ریلی از کل بار حمل شده در کشور را به ۳۰ درصد افزایش دهد. باید به طور متوسط هر سال حدود ۵/۲۵ درصد این سهم افزایش یابد تا در پایان سال ۱۴۰۷ به ۳۰ درصد برسد؛ این در حالی است که این سهم در سالیان اخیر با کاهش ۲/۹ درصدی (نسبت به سال ۹۵) در سال ۱۴۰۳ به ۸/۸ رسیده است.

مسائل مربوط به بخش حمل و نقل

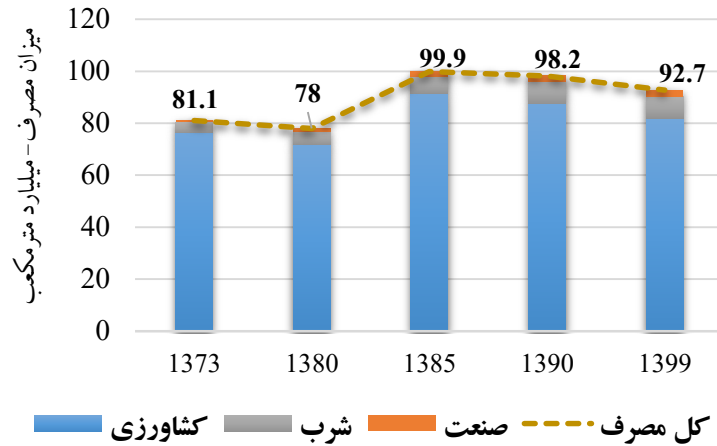
- ✓ یکی از چالش های اصلی بخش حمل و نقل، پایین بودن بهره وری زیرساخت ها (شبکه و تجهیزات) و ناوگان حمل و نقل در تمامی شیوه های جاده ای، ریلی، هوایی و دریایی به واسطه عدم بهره برداری بهینه از منابع موجود است.
- ✓ یکی از چالش های موجود در نظام توسعه فعلی زیربنای حمل و نقل، وجود ده ها طرح عمرانی نیمه تمام در بخش حمل و نقل، کندی پیشرفت فیزیکی و هزینه بالای اتمام این طرحهاست.
- ✓ یکی از اهداف برنامه هفتم توسعه، ((فعالسازی مزیت های جغرافیایی - سیاسی و تبدیل جمهوری اسلامی ایران به مرکز مبادلت و خدمات تجاری، انرژی، ارتباطات و حمل و نقل با روانسازی مقررات و ایجاد و توسعه زیرساخت های لازم)) است.

راهکارهای لازم در بخش حمل و نقل

- ۱- اقدام مقتضی جهت تامین اعتبارات مالی، برای توسعه زیرساخت و تجهیز ناوگان ریلی کشور
- ۲- کنترل و کاهش هزینه های حمل ریلی با توجه به کاهش حق سیر جهت رقابت پذیر شدن با حمل جاده ای
- ۳- ایجاد خدمات یکپارچه لجستیک در مراکز بارگیری و تخلیه و همچنین تخصیص مناسب واگن ها از مبدا و مقصد
- ۴- همگام سازی و هماهنگی احداث خط های ریلی در دست اجرا با برنامه های توسعه واحد های فولادی کشور
- ۵- تامین مالی سازمان راه آهن توسط معادن و کارخانجات زنجیره تولید فولاد از طریق دریافت کرایه حمل بصورت کامل قبل از ارائه خدمات و تضمین راه آهن مبنی بر ارائه خدمات اختصاصی به شرکت های مذکور
- ۶- اجرای به موقع برنامه های توسعه بنادر جهت واردات و صادرات مواد معدنی و فولادی و همچنین ارتقا ظرفیت تخلیه توسط واگن برگردان ها در بنادر
- ۷- بهره گیری از طرح های مشترک و یا سرمایه گذاری های خارجی از قبیل طرح های احداث بنادر منطقه چابهار و خطوط ریلی مربوط به سرمایه گذاری کشور هند در افغانستان و انتقال سنگ آهن از طریق استان سیستان و بلوچستان.
- ۸- تخصیص مناسب واگن ها از مبدا و مقصد توسط راه آهن جمهوری اسلامی ایران
- ۹- عملیاتی نمودن حمل ترکیبی ریل - دریا - ریل مواد معدنی از گل گهر به فولاد خوزستان از طریق مشارکت راه آهن و بارکو و مجتمع معدنی و صنعتی گل گهر و فولاد خوزستان از طریق کاهش هزینه های بارگیری، حمل و تخلیه
- ۱۰- طرح مشارکت در نوسازی و توسعه ظرفیت تخلیه ریلی بارکو

تامین آب

مصرف آب در بخشهای مختلف کشور و چالش های موجود جهت تامین آن



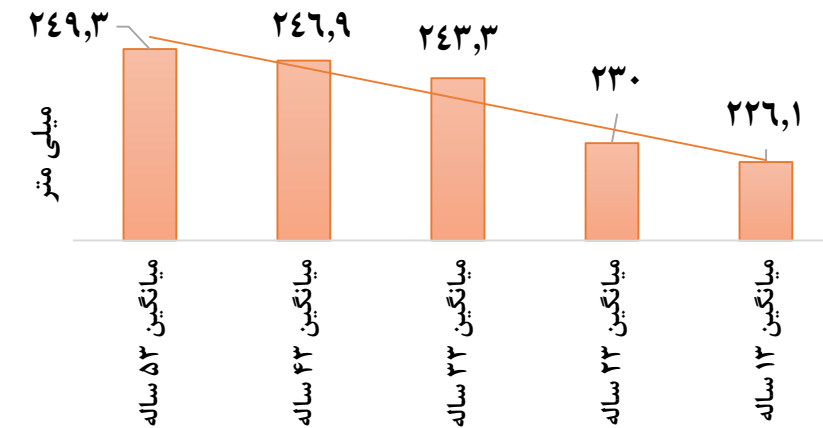
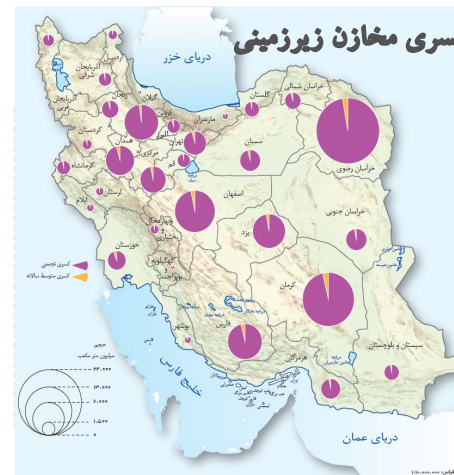
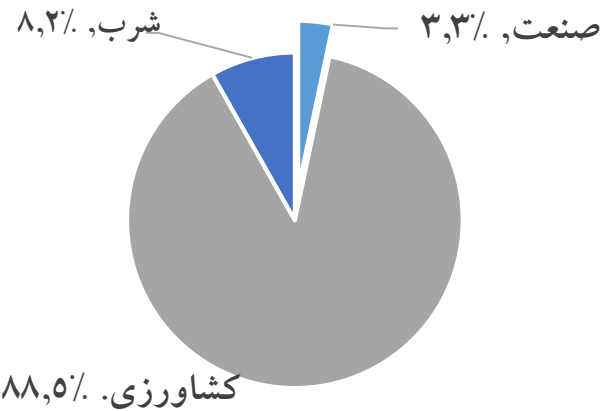
کاهش میزان بارش سالانه در سال های اخیر

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 (مصرف سالانه کل آب کشور معادل ۹۶/۳۷ میلیارد مترمکعب)



مصرف آب در صنعت فولاد کشور معادل ۰/۲٪ می باشد.

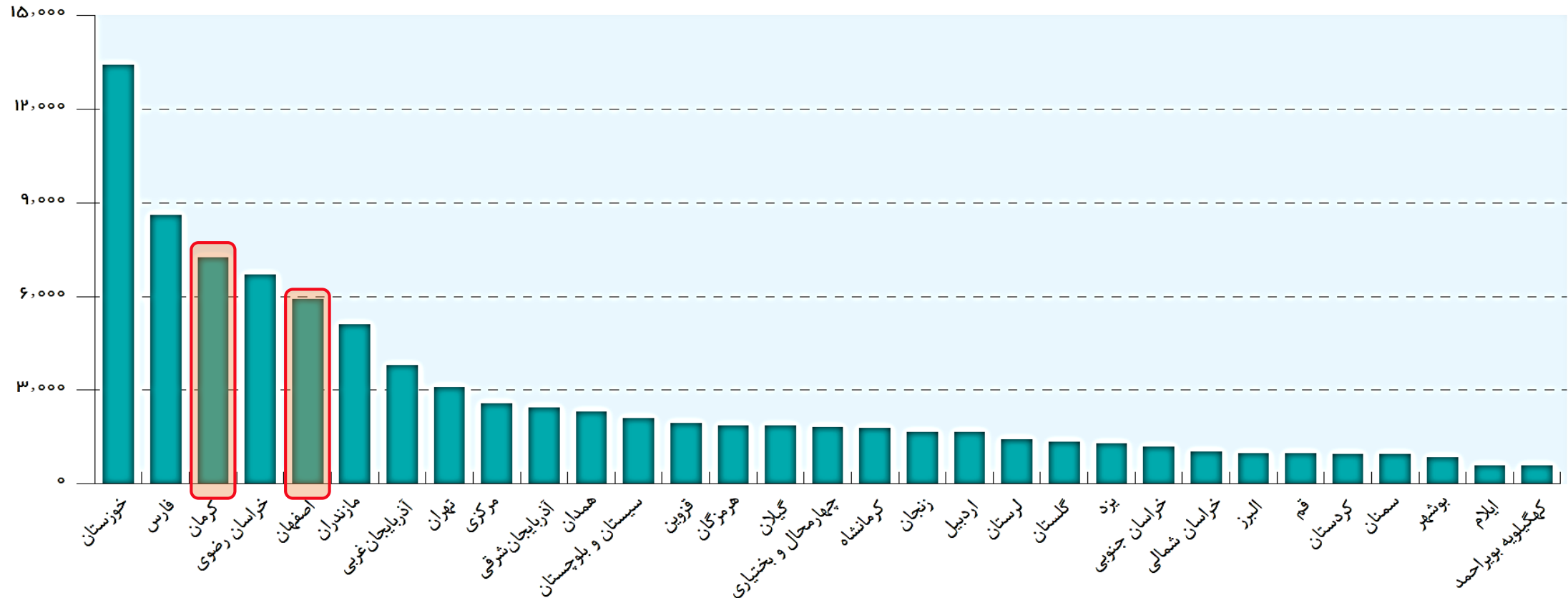
تغییرات میانگین بارش در کشور

کل مصرف آب کشور در سال ۱۳۹۹ حدود ۹۲/۷ میلیارد متر مکعب می باشد.

وضعیت منابع آبی کشور

میزان مصرف آب در بخش کشاورزی به تفکیک استان های کشور

میلیون متر مکعب

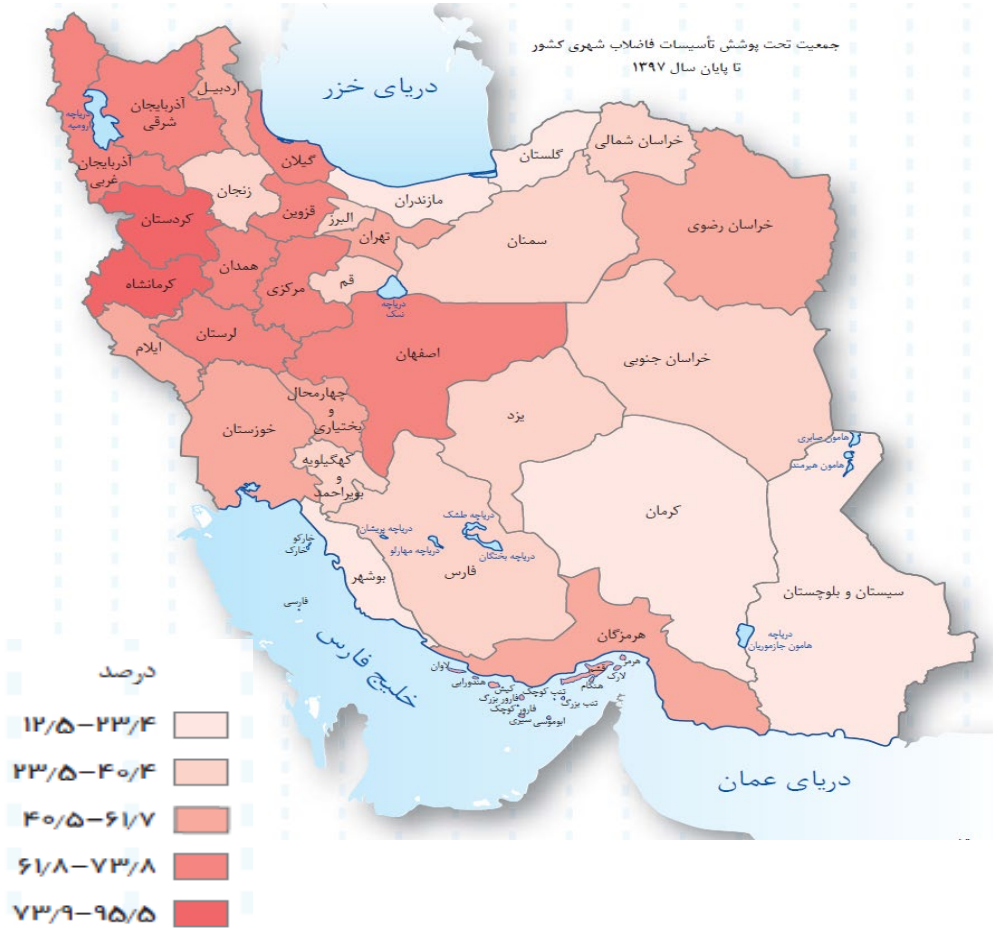


(مأخذ: سازمان نقشه برداری کشور، اطلس آب، سال ۱۴۰۰)

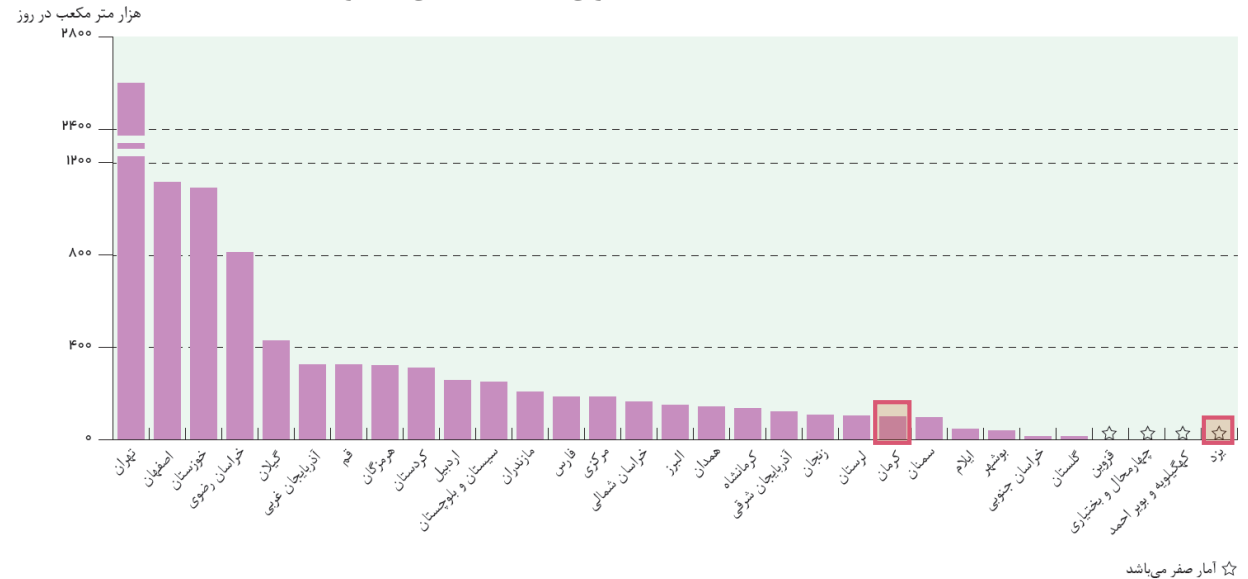
✓ مصرف بالای آب در بخش کشاورزی در استان های درگیر با تنش آبی مانند کرمان و اصفهان که جزو استان های توسعه یافته در زنجیره تولید فولاد هستند.

وضعیت منابع آبی کشور

جمعیت تحت پوشش تأسیسات فاضلاب شهری کشور



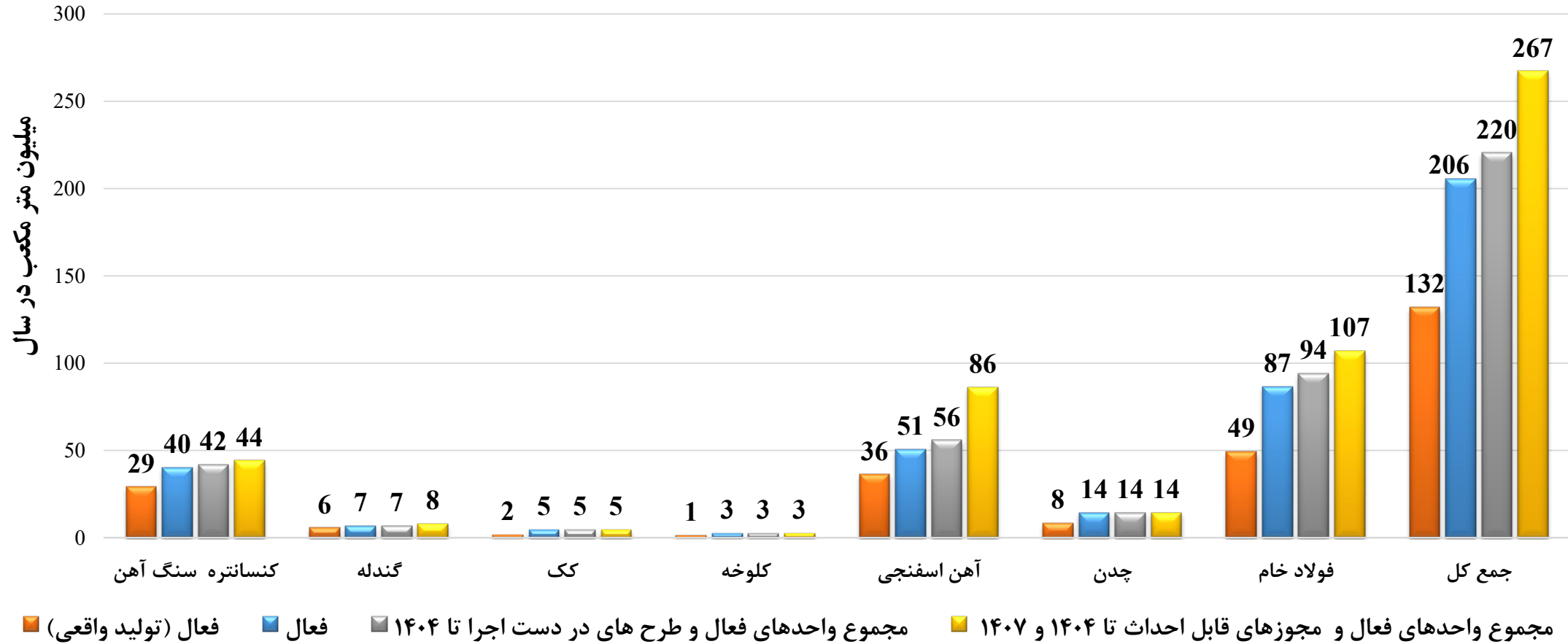
ظرفیت اسمی تصفیه خانه های آب در مدار بهره برداری در بخش تأسیسات آب و فاضلاب شهری در استانهای کشور



✓ عدم استفاده بهینه از پتانسیل پساب فاضلاب شهری و لزوم انجام مطالعات امکان سنجی لازم در استان های درگیر تنش شدید آبی مانند یزد و کرمان که جزو استان های توسعه یافته در زنجیره تولید فولاد می باشد از چالش های جدی پیش رو در راستای تامین منابع آبی به خصوص در صنعت فولاد محسوب می شود.

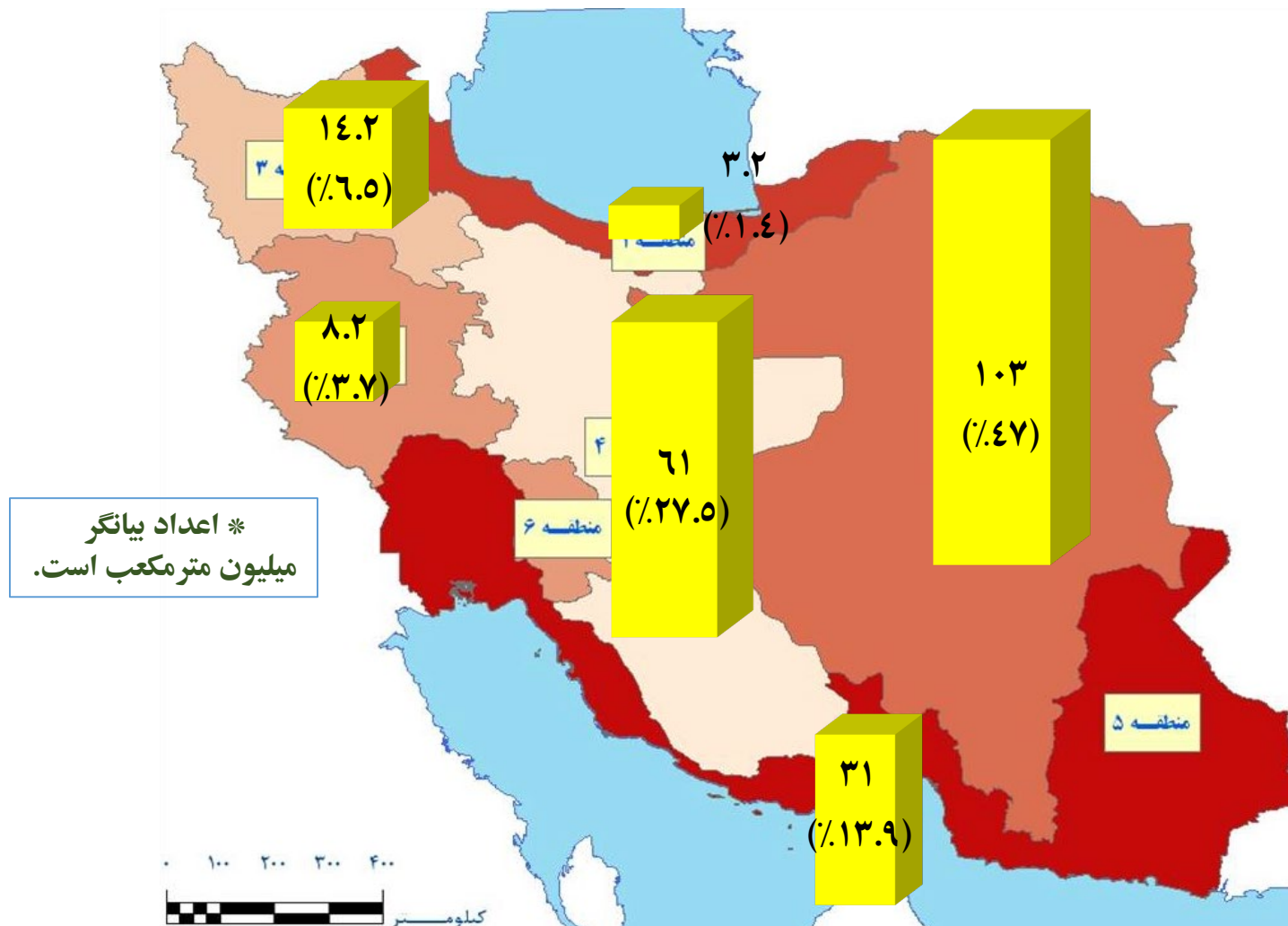
(مأخذ: سازمان نقشه برداری کشور، اطلس آب، سال ۱۴۰۰)

حجم آب مورد نیاز بر اساس تولید و ظرفیت موجود واحدهای فولادی فعال در سال ۱۴۰۳ و آب مورد نیاز طرح های در دست احداث در سال ۱۴۰۴ و مقایسه مجوزهای قابل احداث تا سال ۱۴۰۷



به منظور تحقق چشم انداز افق ۱۴۰۴ برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام، سالانه ۲۲۰ میلیون مترمکعب آب نیاز است که نیازمند افزایش حدود ۷٪ نسبت به آب مورد نیاز برای ظرفیت موجود می باشد. (۰.۲ درصد کل مصرف آب کشور)

مجموع مصرف آب زنجیره فولاد با توجه به پراکندگی واحدها در افق ۱۴۰۴



چالش های موجود در بخش آب

- ✓ نیاز سالانه **۲۲۰ میلیون متر مکعب** آب برای رسیدن به چشم انداز ۲۰ ساله در افق ۱۴۰۴ برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد خام (افزایش حدود ۷ درصدی نسبت به نیاز آب مصرفی فعلی) و نیاز به افزایش حدود **۶۰ میلیون متر مکعب** آب جهت تحقق طرح های محتمل برای افق ۱۴۰۷.
- ✓ بحران ادامه دار آب در بیشتر حوضه های آبریز در کشور و **بیان منفی** موجود در آن ها با توجه به فشار وارده بر منابع آب زیرزمینی طی سالیان گذشته و کاهش میانگین بارش طی سال های اخیر.
- ✓ مصرف **حدود ۸۹٪** آب مصرفی کشور در **بخش کشاورزی** و بازده بسیار پایین آبیاری در این بخش و امکان استفاده از پتانسیل موجود از محل صرفه جویی آب در این بخش.
- ✓ ضرورت جمع آوری و تصفیه حجم بالایی از پساب موجود در کشور و نبود زیرساخت های لازم در این زمینه با توجه به وجود پتانسیل بالا در این بخش (به خصوص در استان های درگیر تنش آبی و توسعه یافته در زنجیره تولید فولاد مانند کرمان)
- ✓ فاصله قابل توجه بسیاری از کارخانه های تولید فولاد در کشور و در نتیجه نیاز به سرمایه گذاری کلان برای آبرسانی به این واحدها.

کلان پروژه های شیرین سازی و انتقال آب از دریای خلیج فارس و عمان

خط اول انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی	خط دوم انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی	انتقال آب دریای عمان تا مشهد	انتقال آب دریای عمان- فاز زود هنگام- زاهدان	انتقال آب دریای عمان به استان اصفهان	انتقال آب به استان اصفهان- فاز زود هنگام- سیرجان تا اصفهان
هرمزگان، کرمان، یزد	هرمزگان، کرمان، یزد	سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و رضوی	سیستان و بلوچستان	هرمزگان، کرمان، یزد، اصفهان	کرمان، یزد، اصفهان
۸۲۶ کیلومتر ۱۴۰ میلیون مترمکعب در سال	۷۳۴ کیلومتر ۲۰۰ میلیون مترمکعب در سال	۱۳۴۰ کیلومتر ۲۸۰ میلیون مترمکعب در سال	۵۵۳ کیلومتر	۱۲۰۰ کیلومتر ۴۰۰ میلیون مترمکعب در سال	۷۸۰ کیلومتر ۷۰ میلیون مترمکعب در سال
۱۳۹۳-۱۳۹۹	۱۴۰۲-۱۴۰۶	۱۴۰۰-۱۴۰۵	آغاز عملیات: ۱۴۰۰	۱۴۰۱-۱۴۰۶	۱۴۰۱-۱۴۰۴
سال بهره برداری ۱۳۹۹	پیشرفت واقعی پروژه: ۱۹٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۱۷/۹٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۳۲٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۶۲٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۸۴٪

✓ آغاز بهره برداری از پروژه انتقال آب به اصفهان به طور موقت با ظرفیت سالانه ۳۰ میلیون مترمکعب برای تأمین صنایع استراتژیک (۱۴۰۴)

شیرین سازی و انتقال آب دریا



خطوط انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی

انتقال آب دریای عمان به استان اصفهان

انتقال آب دریای عمان تا مشهد

سیاست ها و راهکارها

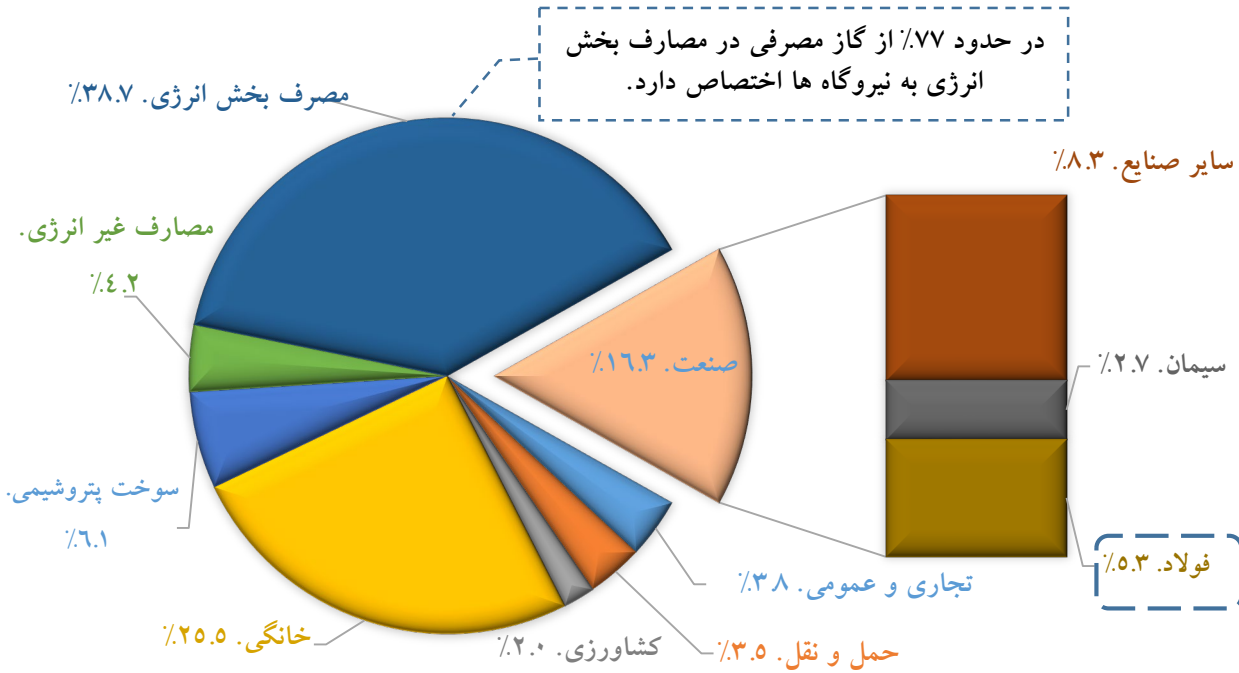
- ❖ احداث و توسعه واحدهای جدید در مجاورت دریا
- ❖ اجرای طرح های شیرین سازی و انتقال آب دریای جنوب به واحدهای فعلی مستقر در مناطق مرکزی ایران با سرمایه گذاری و مشارکت بخش خصوصی
- ❖ توسعه زیرساخت های جمع آوری و پساب شهری با سرمایه گذاری و مشارکت واحدهای صنعتی و استفاده از پساب تصفیه شده در بخش صنعت به خصوص در استان های درگیر تنش آبی و با پتانسیل بالا مانند کرمان
- ❖ کاهش مصرف آب در صنعت فولاد از طریق بکارگیری تکنولوژی و فرایندهای کم مصرف، بازچرخانی آب و..
- ❖ استفاده از سهم آب کشاورزی با استفاده از روشهای ذیل
 - ✓ ارتقا و بهینه سازی مصرف آب در بخش کشاورزی و استفاده از آب صرفه جویی شده در صنعت
 - ✓ انجام واردات آب از خارج به داخل کشور (واردات محصولات کشاورزی و فراورده های پر مصرف آب)

نمونه راهکارهای اجرایی در زمینه کاهش مصرف آب در صنعت فولاد

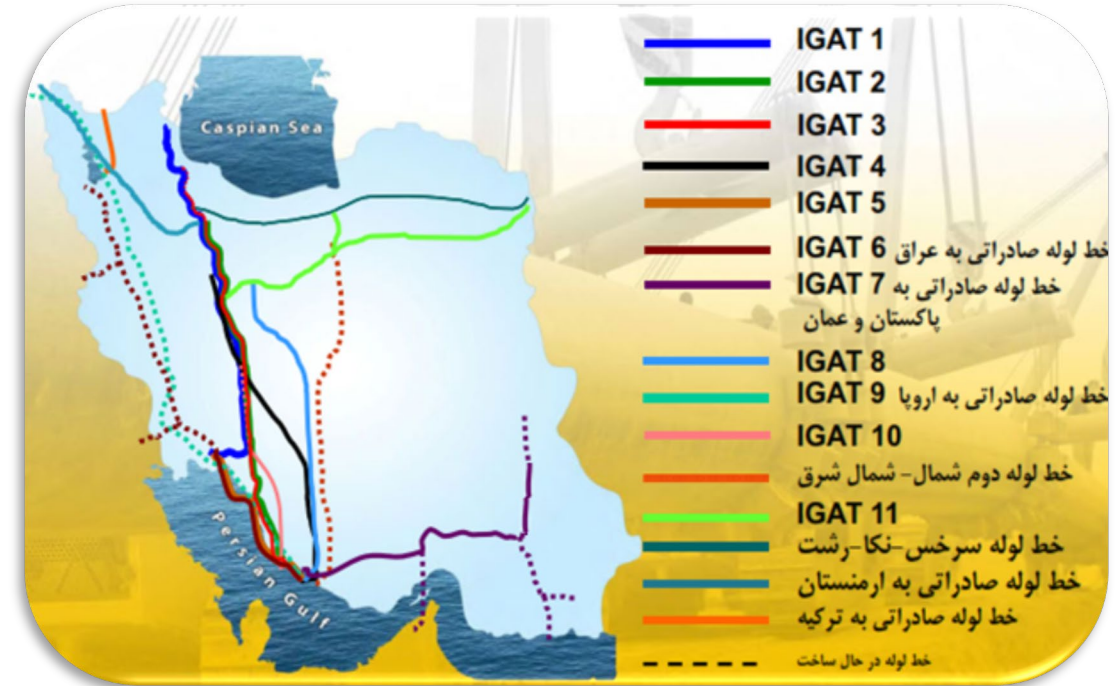
- ❖ استفاده از کولرهای هوایی (Air Cooler) با استفاده از افزایش سطح دمای رفت برگشت آب در بخش تکنولوژی
- ❖ استفاده از برج های خنک کننده هیبریدی
- ❖ استفاده از آب با کیفیت بالاتر (سختی کمتر) به عنوان آب جبرانی
- ❖ استفاده از غبارگیر های خشک بجای غبارگیرهای تر
- ❖ تصفیه مجدد و بازیافت پساب در صنعت
- ❖ بازچرخانی آب در فرایندها
- ❖ سایر راهکارهای کاهش یا حذف مصرف آب در فرایندها و تکنولوژی های صنعت فولاد

تامین گاز

سهم مصرف نهایی گاز طبیعی به تفکیک زیربخش ها در کشور



پراکندگی خطوط انتقال گاز در کشور



✓ مجموع مصارف گاز طبیعی کشور در کشور در دو گروه مصرف نهایی (۱۴۹/۴۹ میلیارد متر مکعب (حدود ۶۱.۳٪)) و مصارف بخش انرژی (۹۴/۲۷ میلیارد متر مکعب (حدود ۳۸.۷٪)) طبقه بندی شده است.

✓ حدود ۵/۳ درصد مصرف گاز کشور به زنجیره فولاد اختصاص دارد که معادل ۳۲ درصد از مصارف بخش صنعت را به خود اختصاص داده است.

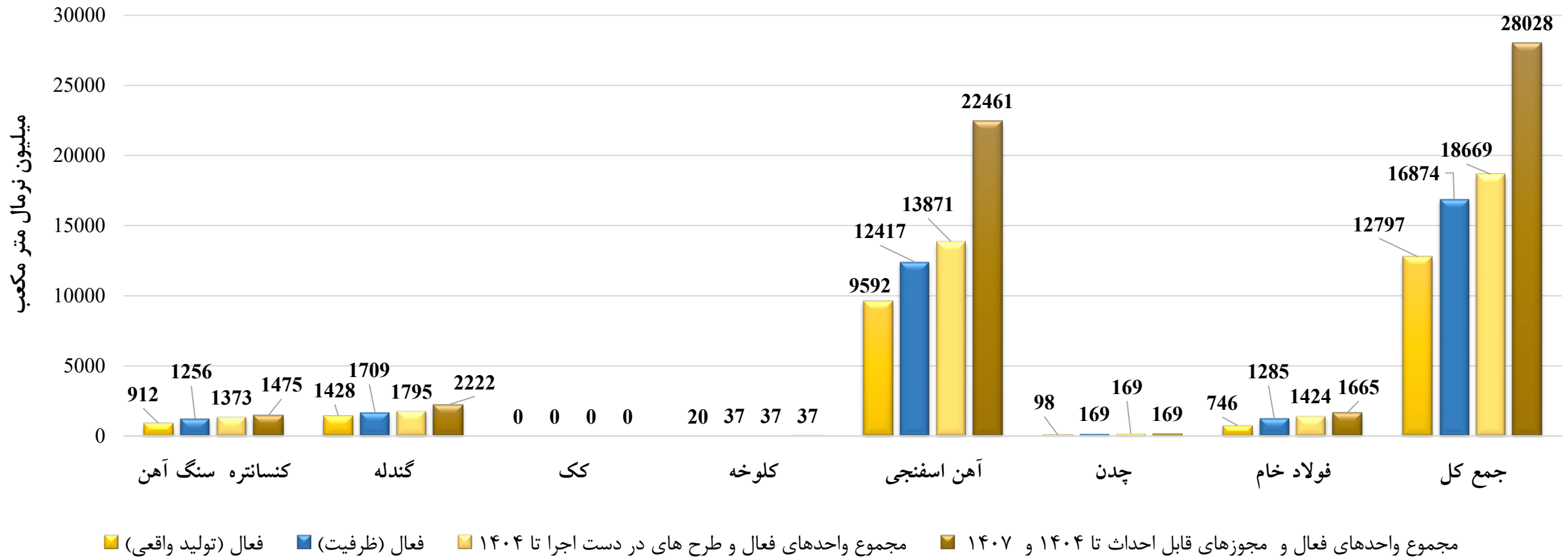
✓ یازده خط اصلی در کشور در حال اجرا و بهره برداری وجود دارد که عمدتاً در قسمت جنوب و غرب کشور پراکنده شده اند.

✓ عدم پوشش دهی شبکه توزیع گاز کشوری و ظرفیت انتقال برخی خطوط در کل کشور و نیاز به سرمایه گذاری برای انتقال گاز

✓ تخصیص ۳۰ میلیون مترمکعب در روز (معادل ۹/۹ میلیارد مترمکعب در سال) گاز طبیعی جهت منطقه صنایع انرژی بر پارسیان

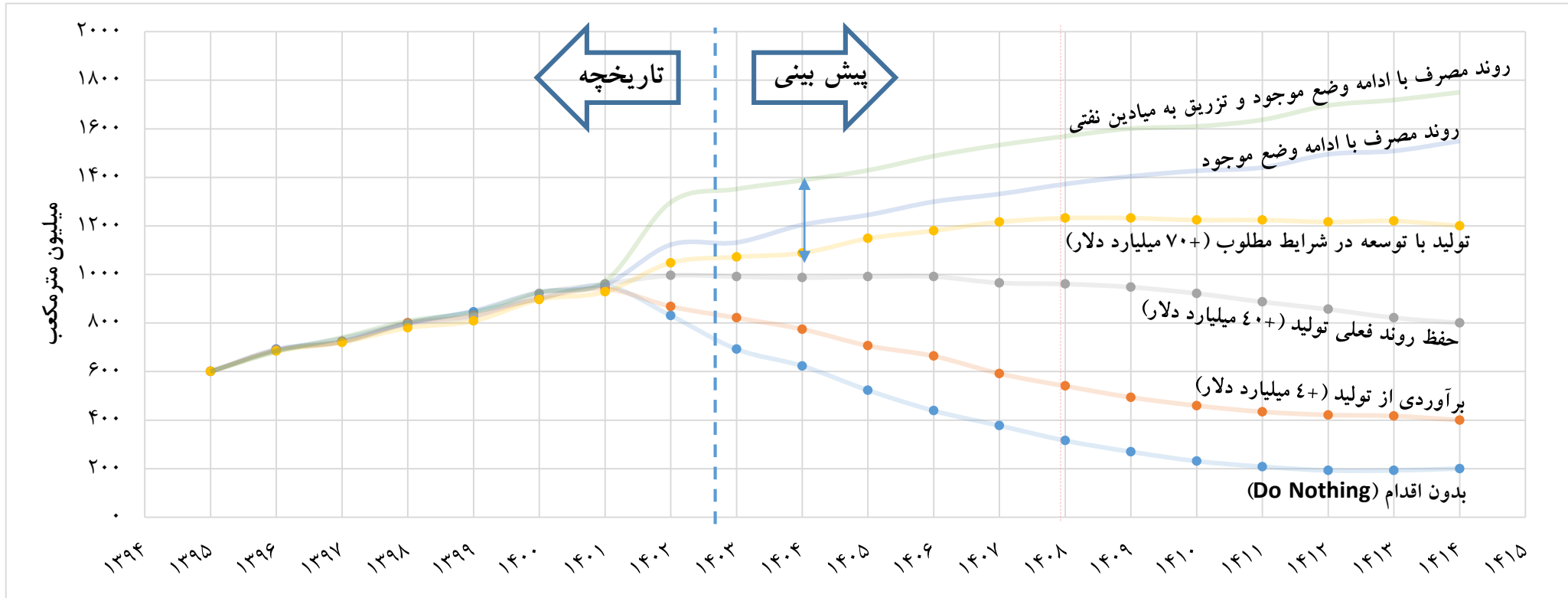
✓ استفاده از ذخیره سازی گاز از طریق سیستمهای LNG و جمع آوری گازهای سطحی فلرینگ، استفاده از هیدروژن و Coal gasification از اقداماتی است که در مرحله بررسی می باشد.

حجم گاز مصرفی بر اساس تولید و ظرفیت موجود واحدهای فولادی فعال در سال ۱۴۰۳ و گاز مورد نیاز طرح های در دست احداث در سال ۱۴۰۴ و مقایسه مجوزهای قابل احداث تا سال ۱۴۰۷



به منظور تحقق چشم انداز ۲۰ ساله در افق ۱۴۰۴ برای تولید حدود ۵۵ میلیون تن فولاد میانی، سالانه حدود ۱۶/۹ میلیارد مترمکعب گاز مورد نیاز است و برای سال ۱۴۰۷ معادل ۲۸ میلیارد مترمکعب سالیانه نیاز است.

روند فزاینده ناترازی گاز



- در حال حاضر، میزان ناترازی گاز در ایام اوج مصرف بیش از ۴۰۰ میلیون مترمکعب در روز (با احتساب نیاز مخازن کشور به تزریق گاز) است که حتی با سرمایه گذاری های با مبالغ بالا برای افزایش تولید (بیش از ۷۰ میلیارد دلار) نیز امکان ناترازی گاز وجود ندارد.
- در صورت تداوم سیاست های فعلی، طی ۵ سال آینده مصرف گاز (بدون احتساب نیاز تزریق به مخازن) به حدود ۱۳۵۰ میلیون مترمکعب در روز افزایش خواهد یافت. این در حالی است که حتی با هزینه کرد منابع کافی نگهداشت تولید (۱۵ تا ۴۰ میلیارد دلار)، تولید گاز سبک کشور در بهترین حالت از حدود ۹۰۰ میلیون مترمکعب در روز فراتر نخواهد رفت. متوسط تولید گاز کشور در سال جاری در ماه های سرد ۸۵۰ میلیون مترمکعب در روز است.
- در سال ۱۴۰۸، در صورت حفظ روند فعلی تولید، میزان ناترازی گاز در ایام اوج (بدون در نظر گرفتن تزریق گاز به مخازن نفتی برای برداشت صیانتی) حداقل ۵۵۰ میلیون مترمکعب در روز خواهد بود.

چالش ها

- ❖ عدم پوشش دهی شبکه توزیع گاز کشوری برای برخی از واحدهای فولادی و نیاز به سرمایه گذاری سنگین برای انتقال گاز
- ❖ همگام نبودن توسعه خطوط گاز با برنامه های توسعه صنعت فولاد
- ❖ ناکافی بودن ظرفیت انتقال برخی از خطوط گاز کشور
- ❖ پایین بودن و تفاوت قیمت فروش گاز طبیعی در داخل کشور در مقایسه با بازارهای جهانی
- ❖ با توجه به اینکه ایران دومین دارنده ذخایر گازی جهان می باشد، تنها بخش کوچکی از میزان ذخایر خود را تولید می نماید که شامل محدودیت تکنولوژی، زیرساخت و عدم برنامه توسعه می باشد.
- ❖ افت فشار گاز در فصل سرما برای واحدهای فولادی و خطر قطعی گاز در زمستان و اثرگذاری منفی آن در واحدهای فولادی به خصوص در واحدهای احیا و فولادسازی

راهکار کوتاه مدت پیشنهادی در بخش گاز

✓ مدیریت مصرف و تولید و همچنین تعامل بین وزارتخانه ها

راهکار میان مدت پیشنهادی در بخش گاز

✓ سرمایه گذاری در حوزه تولید و توزیع و تکمیل خطوط گاز

✓ تقویت و افزایش ظرفیت خطوط گاز شمال و شمال شرق (تمرکز واحدهای در دست ساخت)

✓ سرمایه گذاری شرکت های فولادی در داخل کشور در زمینه فلرینگ (گاز همراه با نفت)، میادین گازی و احداث پالایشگاه های گازی و افزایش تولید گاز

✓ سرمایه گذاری در راستای صرفه جویی و کاهش گاز مصرفی بخش خانگی با توجه به مصرف قابل توجه گاز در این بخش و لذا تضمین تامین گاز مورد نیاز، به خصوص در فصل زمستان

✓ سرمایه گذاری و همکاری با وزارت نفت در واردات گاز.

✓ سرمایه گذاری در بخش نیروگاهی جهت کاهش وابستگی نیروگاه به گاز طبیعی با توجه به تامین غالب برق مصرفی از این بخش و وابستگی نیروگاه ها به گاز طبیعی.

✓ احداث ایستگاه های ذخیره گاز SNG، LNG و CNG به عنوان راهکار میان مدت تامین گاز مورد نیاز صنایع

راهکار بلند مدت پیشنهادی در بخش گاز

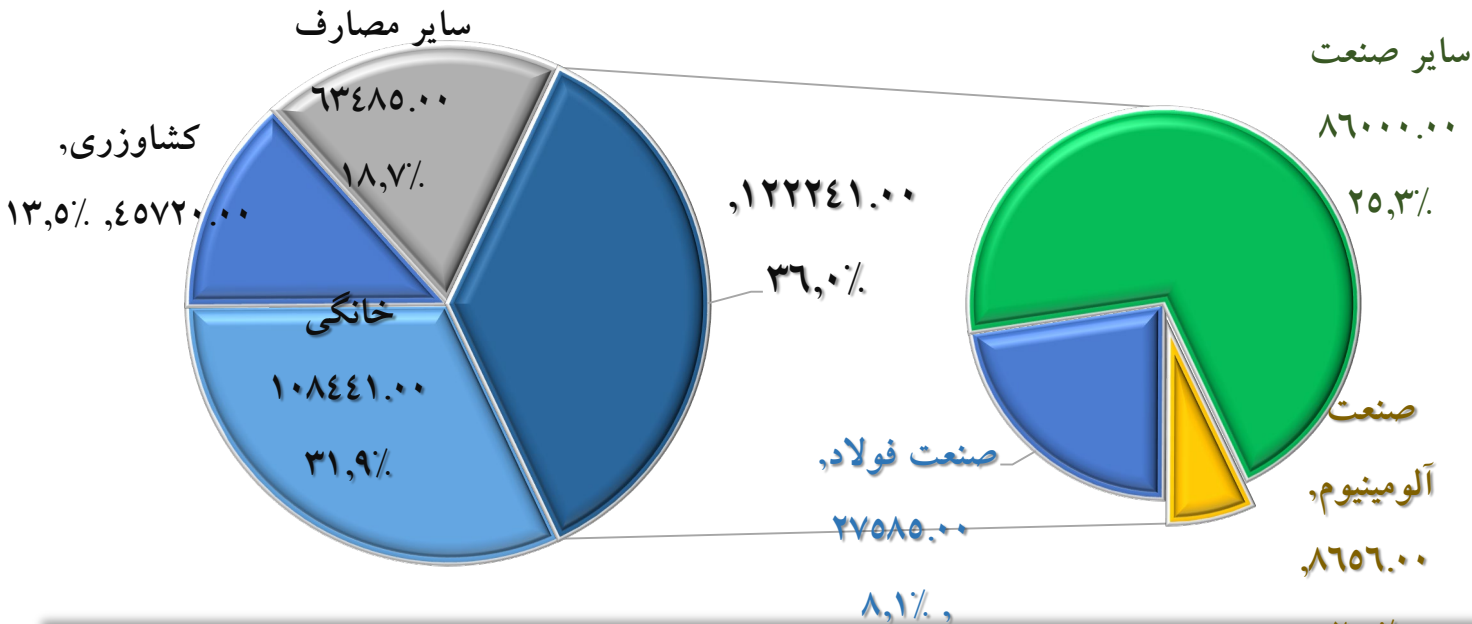
ردیف	راهکارها	کارخانه های تازه تاسیس/توسعه	کارخانه های موجود	توضیحات
۱	سیستم شارژ داغ آهن اسفنجی (Hot Charge)	✓		در صورت احداث واحدهای احیا مستقیم و فولادسازی به طور همزمان
۲	تکنولوژی های پیوسته ریخته گری و نورد	✓		در صورت احداث واحدهای فولادسازی و نورد به طور همزمان
۳	استفاده از تکنولوژی های سوخت های جایگزین (تغییر در جریان مواد ورودی)	✓	✓	جایگزینی سوخت های فسیلی (کک و ...) با سوخت های پاک تر (مانند هیدروژن تولیدی از منابع انرژی تجدید پذیر در مرحله تولید آهن اسفنجی و ...) و افزایش سهم انرژی های تجدید پذیر
۴	استفاده از گازهای خروجی کوره بلند و کک سازی و کنورتور به عنوان سوخت در واحدهای زنجیره تولید فولاد	✓	✓	استفاده مجدد در فرایندهای احتراق نظیر کوره هوای گرم و نیروگاه های حرارتی
۵	پیش تصفیه مواد اولیه (پیش تصفیه فیزیکی و شیمیایی)	✓	✓	➤ پیش تصفیه فیزیکی: کنترل سایز ذرات و رطوبت مواد اولیه خام. ➤ پیش تصفیه شیمیایی: بهبود کیفیت مواد اولیه خام. اثر: افزایش راندمان و میزان بهره برداری در برخی از فرایندها مانند کلوخه سازی و کوره بلند و در نتیجه کاهش میزان مواد اولیه مورد نیاز

راهکار بلند مدت پیشنهادی در بخش گاز

ردیف	راهکارها	کارخانه های تازه تاسیس / توسعه	کارخانه های موجود	توضیحات
۶	کنترل پارامترهای فرایندهای تولیدی	✓	✓	- استفاده از سیستمهای کنترلی هوشمند بر روی پارامترهای موثر مانند دما، فشار، دبی جریان گاز و ... - لزوم در نظرگیری تکنولوژی و تجهیزات در قراردادهای خرید با لحاظ شدن یک سیستم کنترلی جامع جهت بهینه سازی مصرف انرژی و هزینه
۷	استفاده از تجهیزات با مصرف بهینه انرژی	✓	✓	ترکیب تکنولوژی های نوین: چالش سرمایه گذاری، فرصت کاهش آلاینده های مصرف انرژی در صنعت فولاد
۸	استفاده از محصولات جانبی تولید شده در صنعت فولاد و صنایع دیگر	✓	✓	استفاده از محصولات جانبی نظیر سرباره ها، غبارها، لجن و گاز های جانبی جهت کاهش آلاینده های محیط زیست
۹	تبدیل و بازیابی گازهای جانبی نظیر BFG، COG و BOFG به عنوان منبع انرژی در بخش های مختلف فولاد سازی	✓	✓	- بهینه سازی مصرف انرژی اولیه مانند گاز طبیعی با استفاده ترکیبی از گازهای جانبی - مانند BFG (Blast furnace gas) و COG (Coke oven gas) در سیکل تولید انرژی برق مانند سیکل بخار - بازیابی BOS (Basic Oxygen Steelmaking) به عنوان تکنولوژی کاهنده مصرف انرژی غالب در فرایندهای زنجیره تولید فولاد
۱۰	بازیابی انرژی اتلافی در صنایع فولاد با استفاده از مبدل های حرارتی	✓	✓	بهره گیری از کوپراتورها (Recuperators)، ژنراتورها (Regenerators) و پمپ های حرارتی جهت پیش گرمایش و گرمایش مجدد در واحدهای مختلف

تامین برق

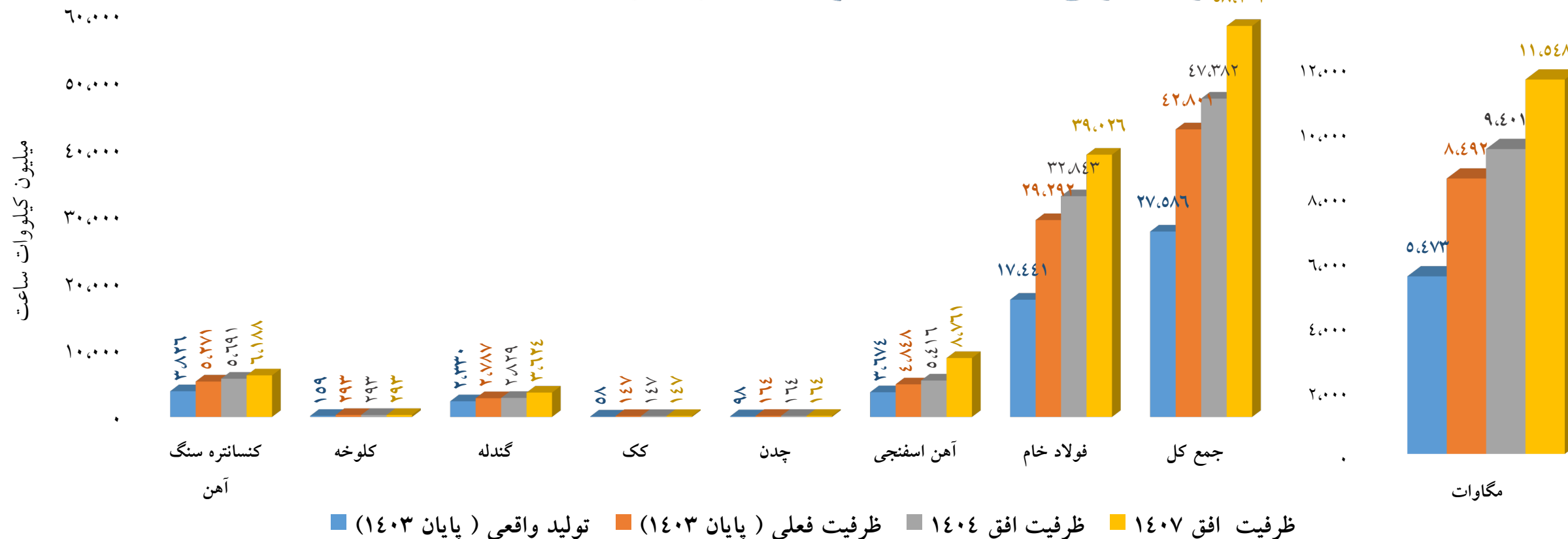
مصرف برق کل کشور در سال ۱۴۰۳ (میلیون کیلووات ساعت)



- ظرفیت نامی نیروگاه‌های کل کشور:
۹۴,۵۷۹ مگاوات
- میانگین قدرت عملی نیروگاه‌های کل کشور:
۸۱,۰۸۵ مگاوات
- فروش انرژی برق:
۳۴۰,۱۵۷ میلیون کیلووات ساعت

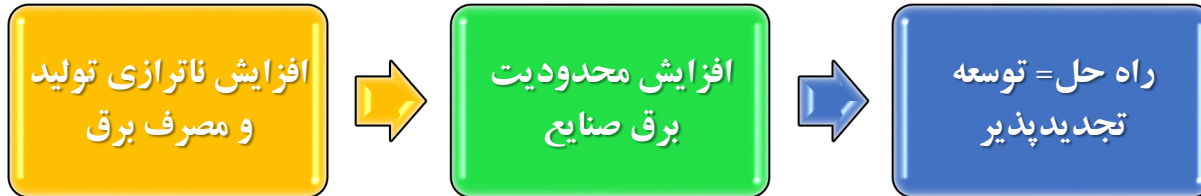
- ✓ سهم مصرف برق در زنجیره فولاد حدود ۸ درصد از کل کشور
- ✓ نرخ بازده پایین نیروگاه‌های حرارتی موجود (۳۹.۵۶٪ در سال ۱۴۰۳)
- ✓ بهره‌گیری از منابع تجدیدپذیر در واحدهای معدنی و فولادی همگام با کشورهای توسعه یافته
- ✓ بنابر گزارش مدیریت زیرساخت ایمیدرو، ۶۶۰۰ مگاوات برق توسط شرکت‌های معدنی و صنایع معدنی در دست احداث وجود دارد که تا پایان سال ۱۴۰۳، ۲۵۰۰ مگاوات به بهره‌برداری رسیده است.
- ✓ اتلاف در شبکه برق حدود ۱۰/۵ درصد (۳۰ درصد بالاتر از میانگین جهانی) می‌باشد.
- ✓ توان تولیدی همزمان در پیک شبکه سراسری سال ۱۴۰۳ به ۶۲,۰۵۸ مگاوات رسید که توان تولیدی نیروگاه‌های حرارتی و اتمی با افزایش یک درصدی به ۵۲,۵۶۵ مگاوات و توان تولیدی نیروگاه‌های برقابی و تجدیدپذیر با افزایش ۱۰/۸ درصدی به ۹۴۹۳ مگاوات رسید.

مقدار برق مصرفی در واحدهای فولادی فعال سال ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷



به منظور تحقق چشم انداز ۲۰ ساله در افق ۱۴۰۴ برای تولید ۵۷.۷۷ میلیون تن فولاد میانی، سالانه ۴۷۳۸۲.۲۲ میلیون کیلووات ساعت (معادل ۹۴۰۱.۲۳ مگاوات) برق نیاز است که حدود ۱/۱۱ برابر مقدار مصرف برق فعلی فولاد که سالانه ۴۲۸۰۱.۲۵ میلیون کیلووات ساعت (معادل ۸۴۹۲.۳۱ مگاوات) می باشد و برای سال ۱۴۰۷ بیش از ۱۱۵۰۰ مگاوات برق برآورد می گردد.

ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان (توجه به تأمین برق تجدید پذیر)

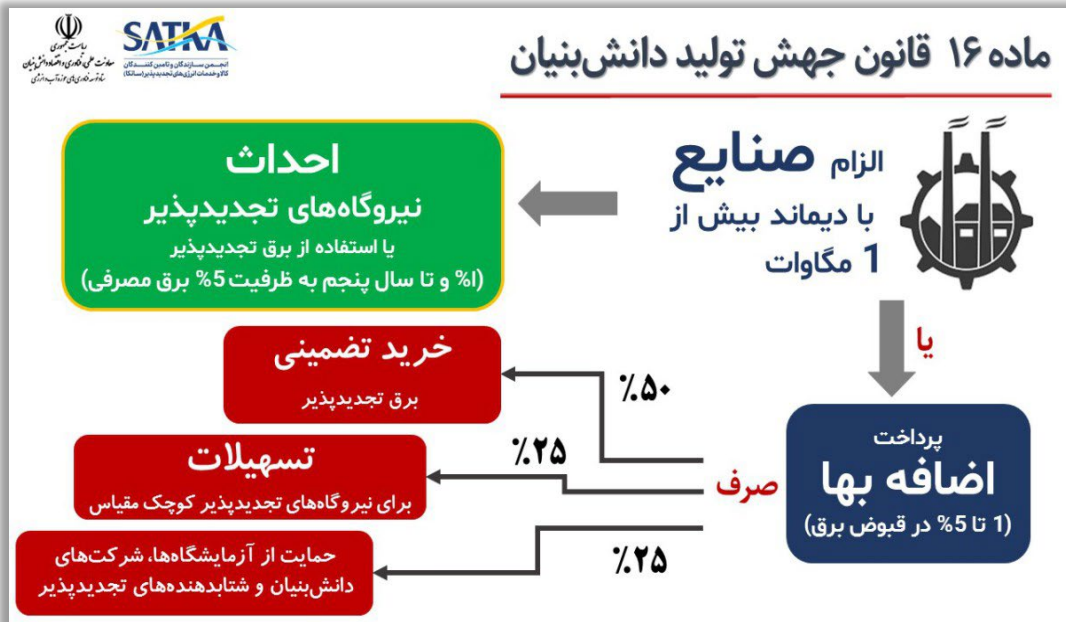


الزامات ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان

- واحدهای صنعتی با قدرت مصرفی بیش از **یک مگاوات** مشمول ماده ۱۶ می باشند.
- صنایع با قدرت مصرف بیش از **یک مگاوات** موظفند معادل **یک درصد** از برق مورد نیاز سالانه خود را از طریق احداث نیروگاه های تجدید پذیر تأمین نمایند و این میزان در پایان سال پنجم حداقل به **پنج درصد** برسد.
- واحدهای صنعتی مشمول موظفند سالانه معادل درصد مشمول از برق مورد نیاز خود را از طریق تجدیدپذیر تأمین نمایند.

قانون مانع زدایی از توسعه صنعت برق

- صنایع انرژی بر با هماهنگی وزارت صنعت، معدن و تجارت و وزارت نیرو مکلفند حداقل **۱۰۰۰ مگاوات** نیروگاه تجدیدپذیر و پاک تا پایان سال **۱۴۰۴** از محل منابع داخلی صنایع مذکور احداث نمایند.

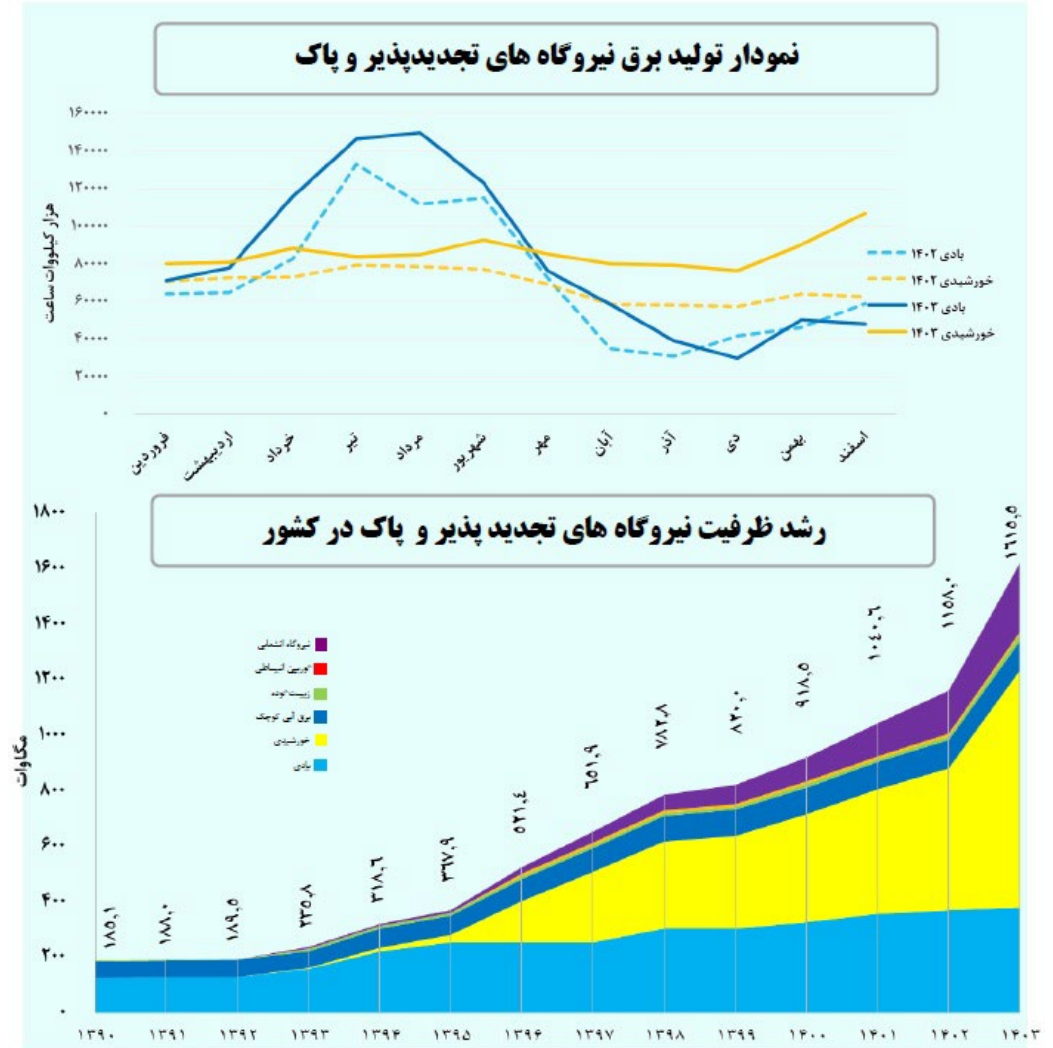


ظرفیت نصب شده نیروگاه های تجدیدپذیر و پاک



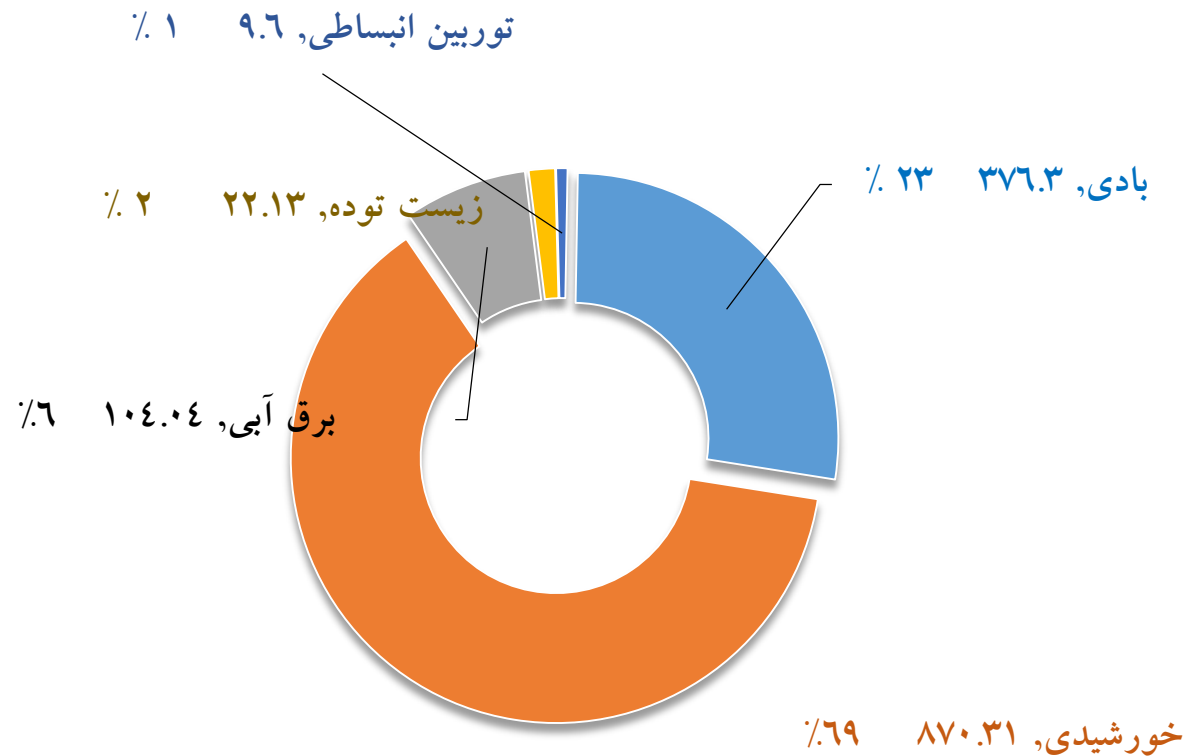
ظرفیت کل نیروگاه های تجدیدپذیر: ۱۶۱۵/۴۵ مگاوات

سهم نیروگاه های تجدیدپذیر از ظرفیت کل نیروگاه های کشور: ۱/۷ درصد



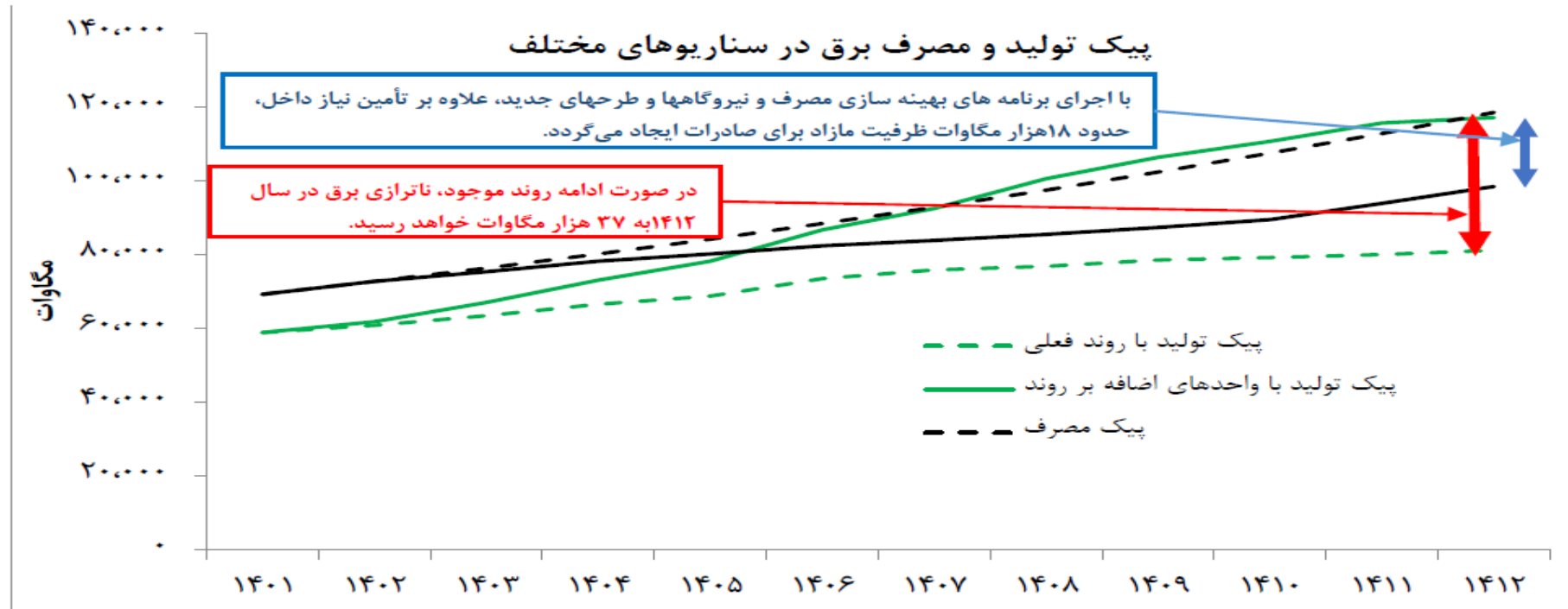
ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر کشور

ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر تا فروردین ۱۴۰۴ (مگاوات)



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

بررسی روند ناترازی برق تا افق ۱۴۱۲



پاییز ۱۴۰۲

دفتر راهبری و نظارت بر انتقال و توزیع برق

- کل سرمایه گذاری مورد نیاز صنعت برق جهت رفع ناترازی ها معادل ۸۴ میلیارد دلار می باشد.
- در صورت ادامه روند موجود تا سال ۱۴۱۲ برابر ۲۹ میلیارد دلار سرمایه گذاری خواهد شد که البته همچنان ناترازی برق وجود دارد.
 - در صورت تغییر روند موجود، نیاز به ۵۵ میلیارد دلار سرمایه گذاری اضافی جهت ایجاد ظرفیت اضافی و بهینه سازی نیروگاهها (۴۷ میلیارد دلار) و بهینه سازی مصرف (۸ میلیارد دلار) می باشد.

چالش های موجود در بخش برق

از چالش های صنعت برق می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ❖ ناترازی موجود در صنعت برق
 - ❖ فرسودگی نیروگاه های در حال بهره برداری
 - ❖ رشد مصرف و افزایش نیاز مصرف برق
 - ❖ افزایش سرعت توسعه کشور در بخش صنعت
 - ❖ چالش کمبود سوخت مورد نیاز نیروگاهی
 - ❖ نرخ بازده پایین نیروگاه های حرارتی موجود (۳۹.۵۶٪ در سال ۱۴۰۲)
 - ❖ تلفات شبکه برق در ایران ۱۰/۵ درصد بوده، در حالی که نرم جهانی ۸ درصد است (شبکه توزیع)
 - ❖ کاهش سرمایه گذاری در پروژه های توسعه صنعت برق
 - ❖ موانع قانونی و مبادلات پولی برای صادرات کالا، خدمات و انرژی در بخش خصوصی
 - ❖ مشکلات زیست محیطی و منع استفاده از سوخت های فسیلی و جایگزینی با منابع تجدیدپذیر
- نظر به عوامل فوق و اهمیت زیرساخت برق به عنوان انرژی مورد نیاز صنایع، ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش بنیان و قانون مانع زدایی از توسعه صنعت برق مطرح گردیده است.

راهکار

- ❖ احداث نیروگاه‌های جدید توسط بخش خصوصی، صنعتی و فولادی جهت کسری مورد نیاز در تأمین زنجیره
- ❖ استفاده از هوش مصنوعی، مزایای اتوماسیون صنعتی، مدرنیزاسیون کارخانه‌های فولاد و استفاده از سطح ۲ اتوماسیون صنعتی، همراه با بهره‌گیری از ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته دارای راندمان بالاتر و مصرف برق کمتر
- ❖ بهینه‌سازی انرژی در واحدهای صنعت فولاد (بهره‌برداری از انرژی ثانویه برای جایگزینی گاز طبیعی، کاربرد سامانه‌های کنترل جریان انرژی)
- ❖ بازیافت انرژی هدررفته مثل بازیافت حرارت گاز خروجی از دودکش‌ها به‌عنوان اولین، ارزانه‌ترین و در دسترس‌ترین منبع تولید برق
- ❖ استفاده از هیدروژن به‌جای گاز طبیعی برای فرآیند احیا (برق تجدیدپذیر امکان تولید هیدروژن را فراهم می‌کند)



راهکار

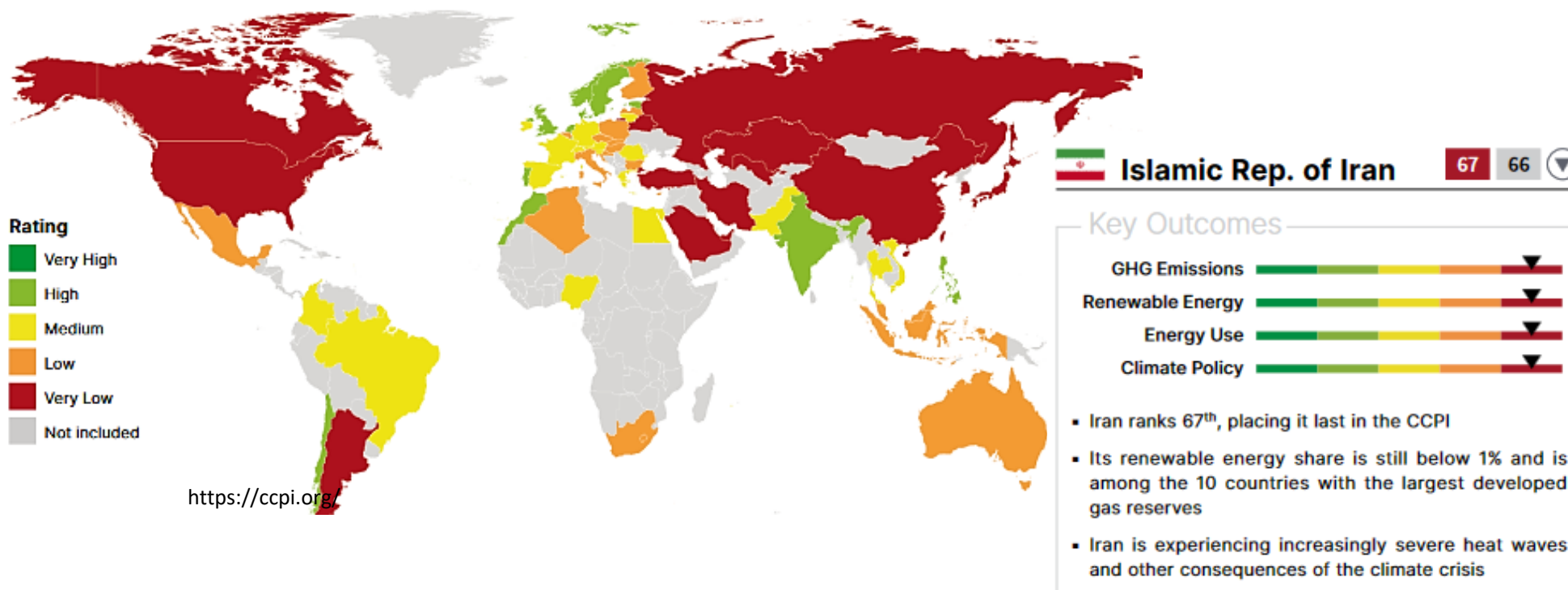
- ❖ اصلاح قیمت خرید تضمینی برق به عنوان یکی از لازمه های توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر
- ❖ بهره گیری از منابع تجدیدپذیر جهت توجه به مشکلات زیست محیطی و کاهش آلاینده ها
- ❖ اصلاح فرایندهای تولید آهن و فولاد با هدف کاهش مصرف انرژی (مطالعه راهکارهای کوتاه، میان، و بلندمدت در بخش های ذوب، عملیات حرارتی و پیش گرم پاتیل و...)
- ❖ خرید انرژی صرفه جوئی شده در سایر بخش های اقتصادی توسط واحدهای فولادی
- ❖ با توجه به قطعی های پیش رو، تعامل سازنده ای بین وزارت نیرو با صنعت، معدن و تجارت با ارائه جداول زمان بندی و تعطیلی ادارات از ساعات مشخصی انجام شده که نتیجه آن تأثیر مثبت در روند تولید داشته است.
- ❖ خروج دولت از مداخله در قیمت گذاری برق، عرضه برق نیروگاه های غیر دولتی در بورس انرژی، خرید برق صنایع بالای دو مگاوات در بورس انرژی، در نظر گرفتن مشوق هایی از جمله صادرات برای سرمایه گذاران بخش خصوصی از جمله راهکارهایی جهت خروج از وضعیت فعلی است.

محیط زیست



Climate Change Performance Index

- ✓ شاخص عملکرد تغییر اقلیم (CCPI) ابزاری برای ایجاد شفافیت در سیاست های آب و هوایی ملی و بین المللی است.
- ✓ CCPI از یک چارچوب استاندارد برای مقایسه عملکرد آب و هوای ۶۳ کشور و اتحادیه اروپا استفاده می کند که مجموعاً بیش از ۹۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه ای جهانی را تشکیل می دهند.
- ✓ شاخص عملکرد تغییرات اقلیمی در چهار دسته ارزیابی می شود: انتشار گازهای گلخانه ای، انرژی های تجدید پذیر، استفاده از انرژی و سیاست های اقلیمی



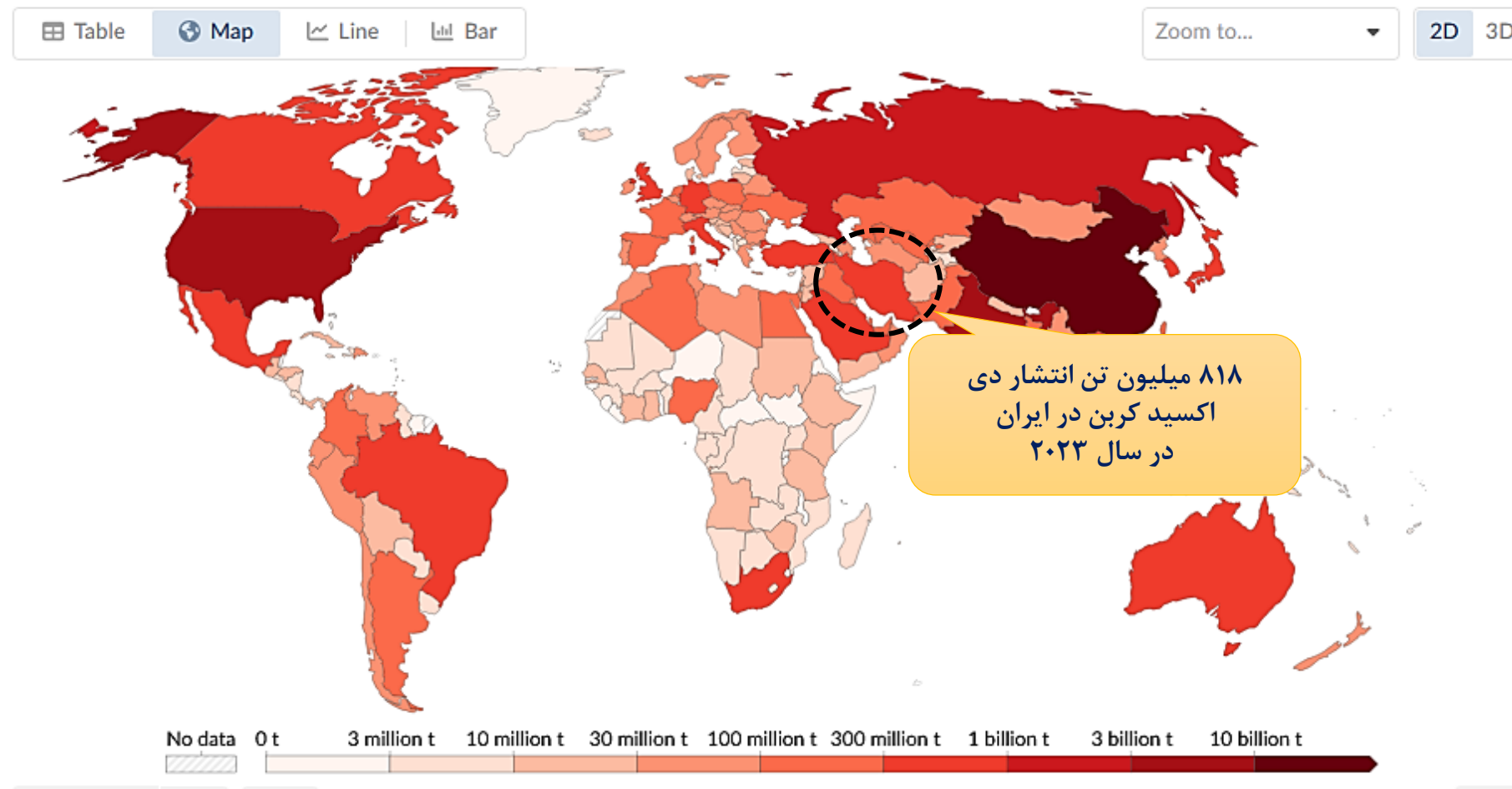
شاخص های عملکرد زیست محیطی صنعت فولاد تا سال ۲۰۲۱

۲۰۲۳	۲۰۲۲	۲۰۲۱	واحد	شاخص عملکرد زیست محیطی
۱.۹۲	۱.۹۲	۱.۹۱	Ton CO ₂ /Ton Crude Steel	انتشار دی اکسید کربن
۲۱.۲۷	۲۱.۰۱	۲۱.۰۴	Gj/Ton Crude Steel	شدت مصرف انرژی
۹۸.۱۵	۹۷.۵۹	۹۷.۴۷	درصد بازیابی مواد اولیه و محصولات جنبی	بازدهی مصرف مواد اولیه
۹۴.۸۱	۹۷.۱۹	۹۵.۶۲	درصد کارکنان و پیمانکاران شاغل فعال در سیستم های مدیریت محیط	پیاده سازی سیستم مدیریت محیط زیست
۷.۲۵	۶.۳۷	۶.۳۴	درصد سود حاصل	سرمایه گذاری در تکنولوژی های جدید
۹۸.۸۲	۹۶.۵۷	۹۲.۸۰	درصد سود حاصل	منافع اقتصادی کسب شده از تکنولوژی های جدید

Annual CO₂ emissions, 2023

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry. Land-use change is not included.

Our World
in Data



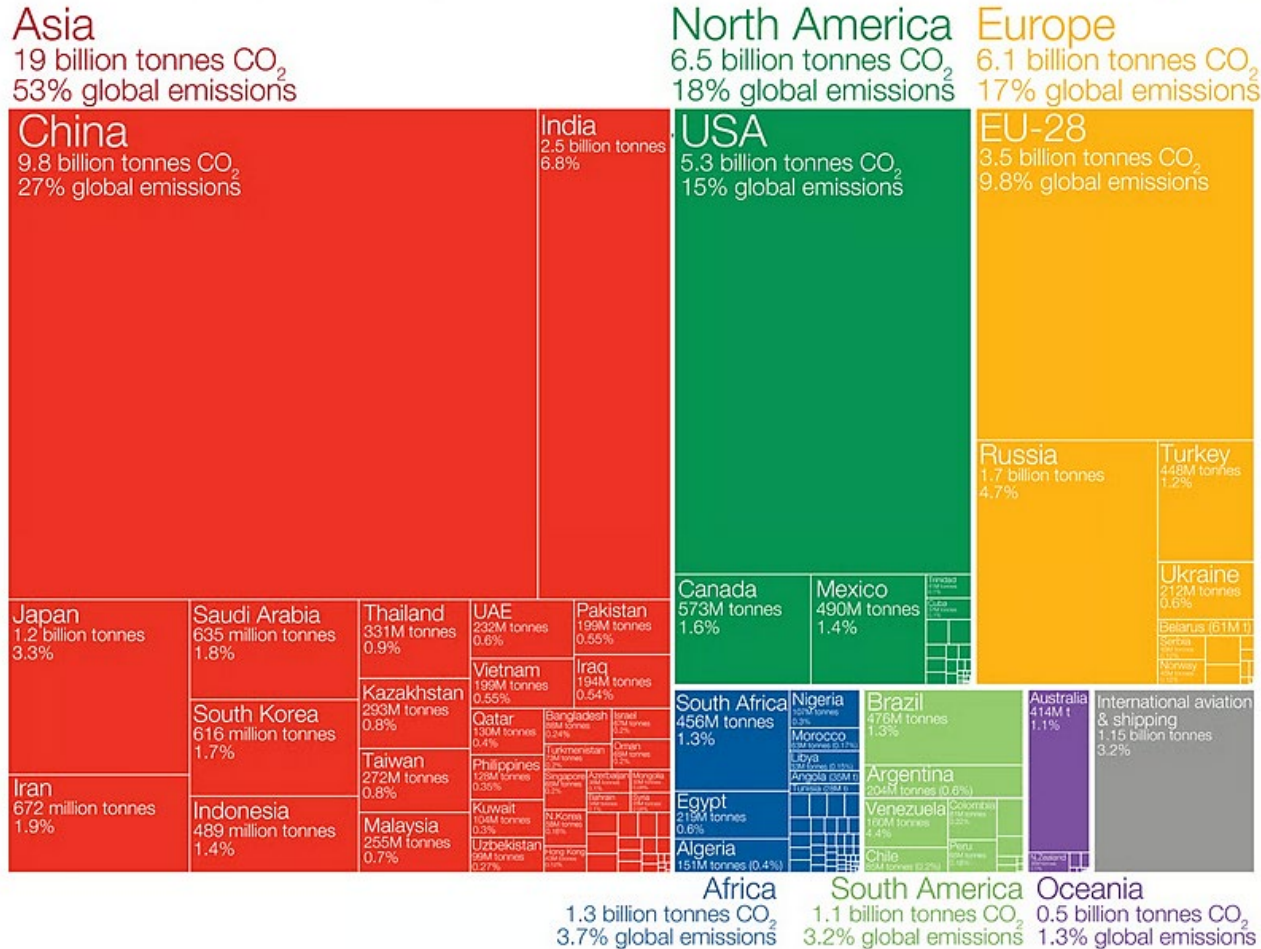
سهم صنعت فولاد در انتشار CO₂ در ایران در سال ۲۰۲۲ معادل ۶ درصد است.

مروری بر روند انتشار CO₂ در جهان در سال ۲۰۲۳

Who emits the most CO₂?

Global carbon dioxide (CO₂) emissions were 36.2 billion tonnes in 2017.

Our World
in Data



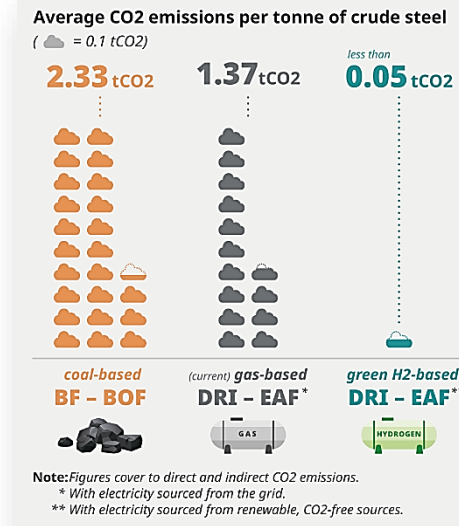
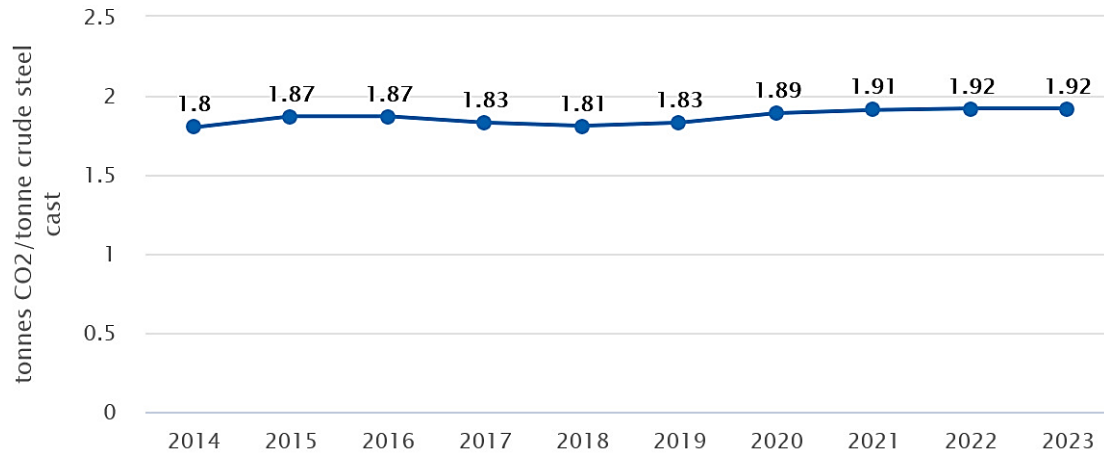
Emission CO ₂	Country
37.79 billion tons	World
11.90 billion tons	China
5.08 billion tons	United States
3.06 billion tons	India
1.82 billion tons	Russia
817.8 million tons	Iran
736.2 million tons	Saudi Arabia

شدت انتشار گازهای آلاینده در بخش‌های مختلف صنعت آهن و فولاد براساس اطلاعات سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)

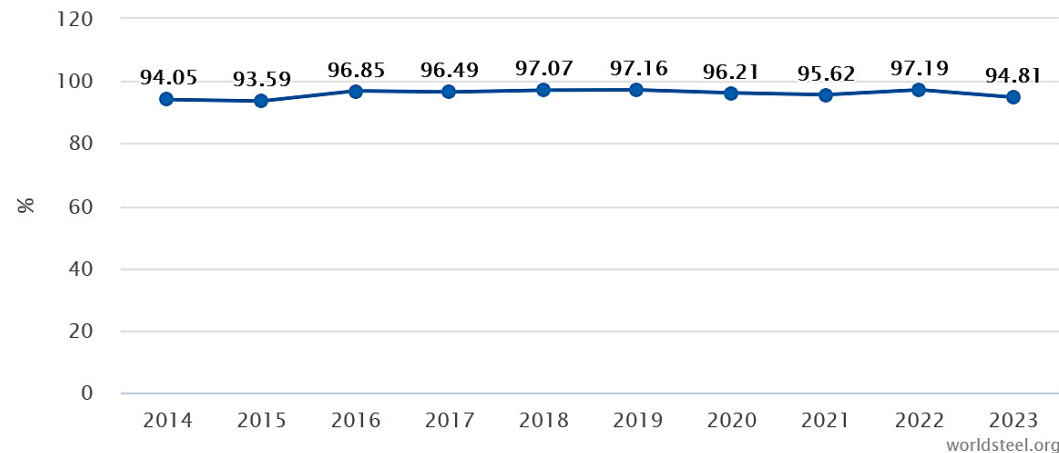
توضیحات	نرخ انتشار آلایندها	ترکیبات	نوع فرایند
گازهای آلاینده			
بستگی به نوع سیستم کنترل آلودگی دارد.	0.001 per cent of material stored	Particulate matter*	Material handling
سایر آلایندها شامل CO_2 - O_2 - CO - N_2 - F and Cl شامل فلزات سنگین شامل Zn, Pb, Cd, Mn، ۸۵ درصد ذرات معلق منتشر شده در این بخش کوچکتر از ۵ میکرون هستند.	1-17 g/Nm ³ 0.2-1 g/Nm ³ 0.4 g/Nm ³	Particulate matter* SOx NOx	Sintering/pelletizing
شامل سایر آلایندها مانند بنزن	0.7-7.4 kg/t coke** 0.2-6.5 kg/t coke 1.4 kg/t coke 0.1 kg/t coke 3 kg/t coke	Particulate matter SOx NOx NH ₃ Volatile organics	Coking
سایر آلاینده ها عبارتند از سنگ آهک، دولومیت آهک و غیره.	-	Particulate matter	Flux preparation
سایر آلایندها شامل هیدروکربنها، دیاکسینها، HF، فلزات سنگین Zn, Pb, Mn، ۷۵ درصد ذرات معلق منتشر شده در این بخش کوچکتر از ۵ میکرون هستند.	10-40 g/Nm ³	Particulate matter*	Blast furnace
-	10 kg/t steel	Particulate matter	Desulphurization
این آلایندها شامل SiO_2 - CaO - S - P - CO_2 - O_2 - CO - NO_x ، ۷۵ درصد از ذرات معلق دارای قطر کوچکتر از ۵ میکرون هستند.	7.5-30 g/Nm ³ 20 g/Nm ³ 0.8 mg/Nm ³ 0.08 mg/Nm ³ 0.03 mg/Nm ³ 0.3 mg/Nm ³	Particulate matter* Fe Cr Cd Pb Ni	Basic oxygen process
سایر آلایندها شامل S - Cl - F - CaO - Na_2O - Al_2O_3 ، همچنین فلزات سنگین شامل Ni, Cr, Mn, Hg، ۹۰ درصد ذرات معلق منتشر شده در این بخش کوچکتر از ۵ میکرون هستند.	0.5-9 g/Nm ³ 0.6-3 g/Nm ³ 0.3-1.5 g/Nm ³ 0.03-0.1 g/Nm ³ 0.1-0.4 g/Nm ³	Particulate matter* Fe Zn Pb SiO ₂	EAF
بسته به نوع سوخت مورد استفاده در کوره های پیش گرم و بازیخت، انتشار SOx ممکن است تا ۳۵٪ کل SOx و ۴۵٪ از انتشار NOx از کارخانه را نشان دهد.	-	Combustion gases	Hot rolling
انتشار دی اکسید کربن ناشی از مصرف انرژی و سوخت است.	11.9 kg/t Iron Ore	CO ₂	Iron Ore mining
انتشار ذرات معلق ناشی از عملیتهای مختلف در این بخش مانند خرد کردن و آسیاب، خشک کردن سنگ معدن، خشک کردن کنسانتره، ذخیره و بازیابی سنگ معدن و کنسانتره از سطوح های ذخیره سازی، انتقال مواد، و بارگیری محصولات نهایی برای حمل و نقل است.	14.4 kg/t Iron Ore	PM	

روند تغییرات انتشار جهانی گازهای گلخانه ای و سیستم مدیریت زیست محیطی صنعت فولاد در ۲۰۱۴-۲۰۲۳ (شرکت های عضو انجمن جهانی آهن و فولاد)

1. CO2 emissions intensity

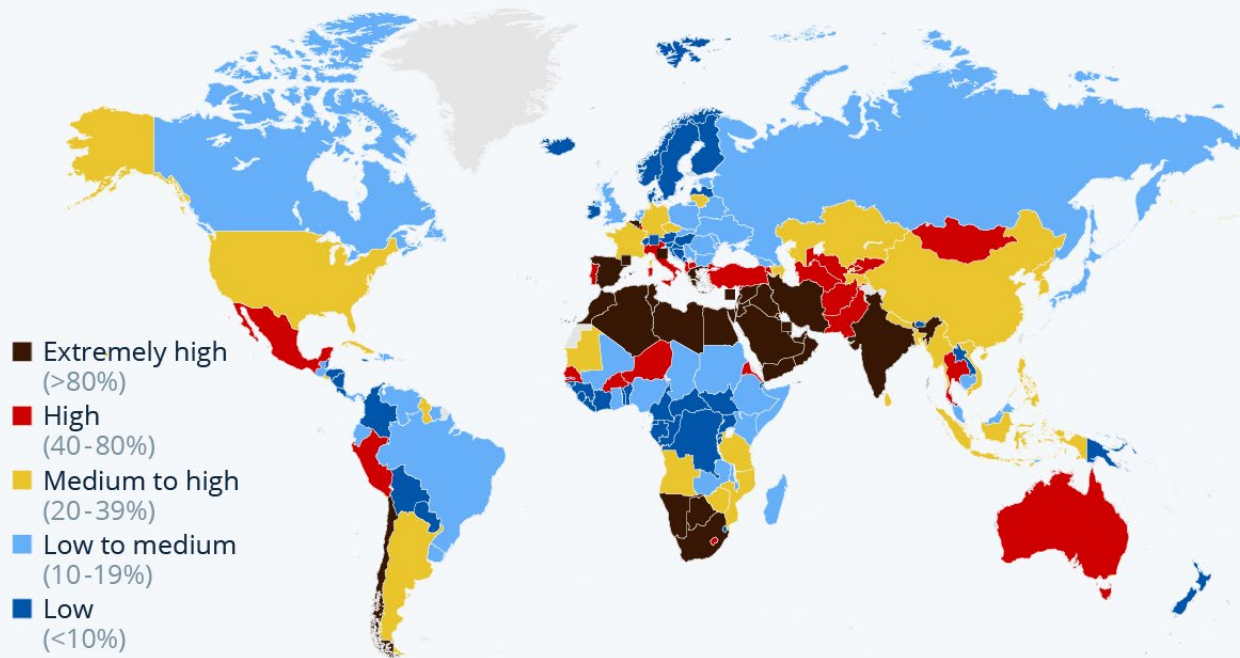


4. Environmental management system



Where Water Stress Will Be Highest by 2050

Projected ratio of human water demand to water availability (water stress level) in 2050*



* According to "business as usual" scenario = middle-of-the-road future where temperatures increase by 2.8°C to 4.6°C by 2100

Source: World Resources Institute

تامین و بازیابی آب

طبق داده‌های WRI، ایران در سال ۲۰۴۰ در بین ۳۳ کشور با بیشترین فشار آبی در رتبه ۱۳ قرار خواهد گرفت.



برآوردها نشان می‌دهد سرانه آب تجدیدپذیر ایران تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۵۰۰ متر مکعب در هر نفر در سال خواهد رسید که نشان‌دهنده بحران کامل آبی است.

نقشه جهانی تنش آبی تا سال ۲۰۴۰

نرخ پساب تولیدی در بخش‌های مختلف صنعت آهن و فولاد براساس اطلاعات سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)

نوع فرایند	ترکیبات	نرخ انتشار آلاینده‌ها	توضیحات
مواد زائد مایع			
Coking	Benzene BOD COD Suspended solids Phenol PAH NH ₃ (as N) CN	0.04 kg/t coke 10 mg/l 4 kg/t coke 1,000 mg/l 6-24 kg/t coke 1 500-6 000 mg/l 0.8 kg/t coke 200 mg/l 0.3-12 kg/t coke 150-1 200 mg/l 0.1 kg/t coke 30 mg/l 0.1-2 kg/t coke 30-600 mg/l 0.1-0.6 kg/t coke 30-1.8 mg/l	Total flow is 0.3-4 m ³ /t coke**
Iron making (sintering and blast furnace)	Organic carbon Suspended solids CN F COD Zn	2.5-5 kg/t steel 100-200 mg/l 175 kg/t steel 7 000 mg/l 0.4 kg/t steel 15 mg/l 25 kg/t steel 1 000 mg/l 23 kg/t steel 500 mg/l 0.9 kg/t steel 35 mg/l	Total flow is 25 m ³ /t steel, 0.3-5 m ³ /t steel is discharged (80-99 % recycle); Also contains phenols, F, P, dissolved solids, Cl, sulphates, and other traditional contaminants
Steel making (basic oxygen furnace)	Suspended solids Pd Cr Cd Zn F	220 kg/t steel 4 000 mg/l 0.4 kg/t steel 8 mg/l 0.3 kg/t steel 5 mg/l 0.02 kg/t steel 0.4 mg/l 0.8 kg/t steel 14 mg/l 1.1 kg/t steel 20 mg/l	Total flow is 55 m ³ /t steel, 0.5-11 m ³ /t steel is discharged (80-99 % recycled) Also contains dissolved solids, Cl, sulphates and other traditional contaminants

بازیافت، زنجیره تامین و محصولات جنبی

- کنترل آلاینده ها، بازیابی مواد اولیه و سود حاصل از آن



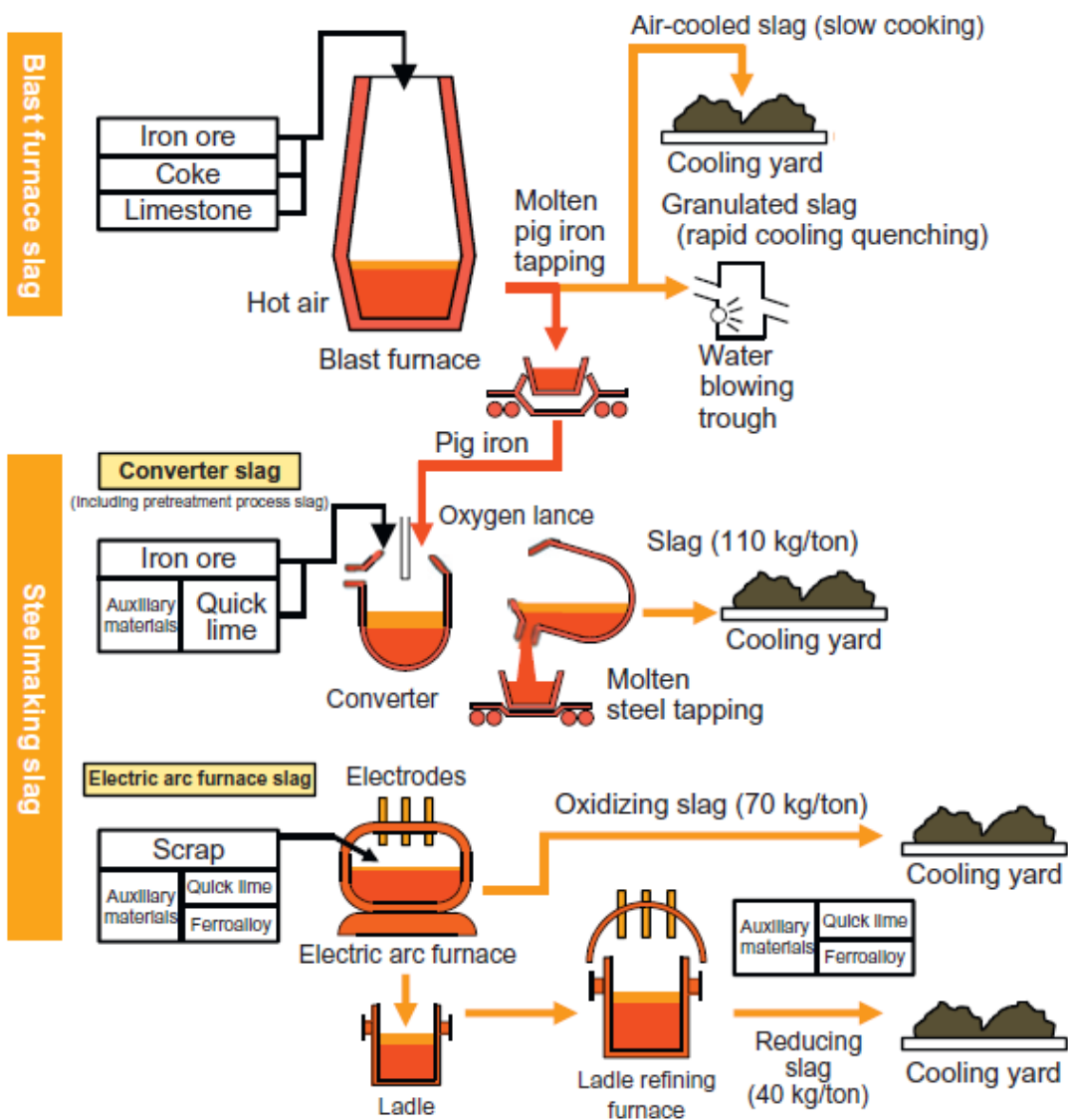
- ایجاد هزینه های اجتماعی
- اثرات محیط زیستی
- اثرات بهداشتی
- انتشار آلاینده ها در بخش های
 - آلاینده های هوا
 - آلاینده های آب
 - پسماندهای جامد

کنترل آلاینده ها، بازیابی مواد اولیه و سود حاصل از آن

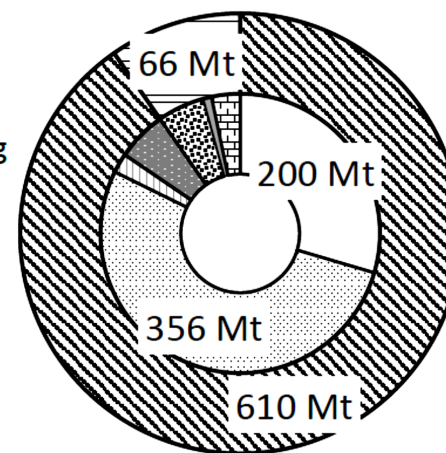
فرآیند	گزینه ها
کک سازی	بازیابی محصولات جانبی گاز کک استفاده از ریزه کک در فرآیند آگلومراسیون جایگزینی روش خشک خاموش کردن کک به جای روش تر بکارگیری پودر زغالسنگ در کوره بلند به جای کک بازیابی نفتالین، ترکیبات آمونیاک، روغن های سبک، ترکیبات گوگرد، بنزن، تولوئن، زایلن
کوره بلند (آهن سازی)	استفاده مجدد سرباره بکارگیری سیستم های کنترل آلودگی هوا در کوره پیش گرم کردن هوای ورودی به کوره به وسیله انرژی دود خروجی استفاده از سیستم های کنترل آلودگی هوا بخصوص حذف ذرات شامل سیکلون ها اسکرابر های تر، الکتروفیلترها و فیلترهای کیسه ای
سینترینگ (آگلومراسیون)	کنترل ذرات و غبار با استفاده از سیستم های کنترل آلودگی هوا شامل سیکلونها، فیلترهای کیسه ای، الکترو فیلترها، اسکرابر های تر
فولاد سازی	استفاده مجدد سرباره استفاده از سیستم های کنترل آلودگی هوا بویژه سیستم های مرطوب مانند اسکرابر های تر به همراه سایر سیستم ها نظیر الکتروفیلترها، فیلترهای کیسه ای و سیکلونها تصفیه پساب حاصل از اسکرابر تر (پساب حاوی ذرات معلق و فلزات سنگین)
عملیات پایانی، نورد، شکل دهی و پوسته زدایی	تصفیه آب خنک کننده و پساب حاوی فلزات سنگین، انواع روان کننده ها و روغن ها
فعالیت های رستورانها، سرویس های بهداشتی، تعمیرگاه ها و غیره	نصب سیستم تصفیه پساب بهداشتی و صنعتی اعمال سیستم مدیریت مواد زاید جامد، دسته بندی و جداسازی زایدات

بازیافت، زنجیره تامین و محصولات جانبی

سرباره



- Steel Slag
- ▣ Iron Slag
- ▤ Stainless Steel Slag
- ▥ Ferroalloy Slag
- ▧ Copper Slag
- ▨ Nickel
- ▩ Other
- Ferrous Slag



شماتیک تولید سرباره از فرآیندهای مرسوم تولید آهن و فولادسازی و تولید سالانه آن

برآورد تولید سرباره در واحدهای فولادی (۱۴۰۳)

نام شرکت	میزان آهن خام تولیدی (تن)	تخمین میزان سرباره تولید شده (هزار تن)*
شرکت فولاد مبارکه	۷۳۰۰۷۴۴	۱۱۶۸
طرح سبا	۱۶۱۶۱۳۹	۲۵۹
ذوب آهن اصفهان	۲۲۰۶۰۵۲	۷۲۸
مجتمع فولاد خراسان	۹۰۴۴۹۱	۱۴۵
مجتمع فولاد خوزستان	۳۰۱۸۱۸۲	۴۸۳
فولاد هرمزگان جنوب	۱۱۱۶۵۱۷	۱۷۹
فولادآلیاژی ایران	۴۵۶۵۲۴	۷۳
مجتمع صنعتی و معدنی چادرملو- طرح ثامن	۱۰۲۸۷۳۶	۱۶۵

* محاسبات بر مبنای متوسط تولید سرباره به میزان ۱۶۰ کیلوگرم به ازاء هر تن مذاب در فولادسازی و ۳۳۰ کیلوگرم سرباره به ازاء هر تن مذاب در کوره بلند می- باشند.

سرباره

کاربردهای سرباره

- جایگزین آهک در فرایند سینترسازی و بهبود سرباره فولادی با محتوای بیش از ۵۰٪ اکسید کلسیم
- کاهش مصرف سوخت: به دلیل آزادسازی گرما در اکسیداسیون Fe و FeO
- کاهش هزینه سینترسازی



- استفاده در سینتر سازی
- استفاده از سرباره در صنعت ساختمان و سازه های دریایی
- استفاده در صنعت سیمان و سرامیک
- کاربردهای محیط زیستی سرباره
- استفاده در تصفیه آب و فاضلاب
- کاربرد در کشاورزی

سرباره

مزایای زیست محیطی بازیابی فلز همراه در سرباره فولادسازی:

- ۷۵ درصد کاهش مصرف انرژی
- ۹۰ درصد کاهش مصرف مواد خام
- ۸۶ درصد کاهش آلودگی هوا
- ۴۰ درصد کاهش مصرف آب
- ۷۶ درصد کاهش آلودگی آب
- ۹۷ درصد کاهش ضایعات معدنی



قوانین و استانداردهای محیط زیست مرتبط با صنعت فولاد ایران

- مقررات زیست محیطی مربوط به آلاینده‌های منتشر شده از صنعت آهن و فولاد تا چه حد و تحت چه شرایطی می‌تواند انتخاب تکنولوژی‌های کنترل آلاینده‌ها و هزینه‌های کنترل را تعیین کند؟
- آیا مقررات زیست محیطی ابزاری برای مقایسه هزینه‌های انطباق بین کشوری ارائه می‌دهد؟



استانداردهای آلایندهای خروجی از دودکش کارخانجات فولاد از سال ۱۳۹۴ تاکنون

نوع واحد	صنایع آلاینده	استاندارد گاز						واحد	استاندارد ذرات						واحد	درصد تیرگی		
		۱۳۹۴			۱۳۹۵		۱۳۹۷		۱۳۹۴		۱۳۹۵		۱۳۹۷			درجه ۱	درجه ۲	
		نوع گاز	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۱		درجه ۲	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۱	درجه ۲					
کک سازی		-	-	-	-	-	-	mg/N m ³	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	mg/N m ³	۲۰	۳۰	
		H2S	۱۸۰	۳۶۰	۲۱۶	۴۳۲	۲۵۰		۴۳۲	۱۰۰	۲۵۰	-	-	۲۰		-		
		NO _x			۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰	-	-	-	-	-		-		
کارخانه ذوب آهن و تولید فولاد	کلوچه سازی	-	-	-	-	-	-	mg/N m ³	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	mg/N m ³	-	-	
	کوره بلند	-	-	-	-	-	-		۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰		-	-	
		NO _x	-	-	۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰	-	-	-	-	-		-		
		SO ₂	-	-	۱۲۰۰	۱۸۰۰	۱۴۰۰		۲۰۰۰	-	-	-	-	-		-		
		CO	۴۳۵	۴۳۵	۷۰۰	۱۰۰۰	۷۰۰		۱۰۰۰	-	-	-	-	-		-		
	احیاء	CO	۴۳۵	۴۳۵						۵۰	۱۵۰	استاندارد ۹۴					-	-
	کوره اصلی اکسیژنی	-	-	-	-	-						۸۰	۲۰۰	۸۰		۲۰۰	-	-
		CO	۴۳۵	۴۳۵						۵۰	۱۵۰	استاندارد ۹۴					-	-
		NO _x	-	-	۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰	-	-	-	-				-	-
		-	-	-	-	-				۱۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۳۰۰	۱۰۰		۳۰۰	-	-
	کوره بوت	NO _x	-	-	۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰	-	-	-	-				-	-
		-	-	-	-	-						۸۰	۲۰۰	۸۰		۲۰۰		
		CO	۴۳۵	۴۳۵	استاندارد ۹۴					۱۰۰	۱۵۰						-	-
		NO _x			۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰									
هرواحد صنعتی	هر روند تولیدی	-	-	-	-	-		mg/N m ³	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۱۰۰	۲۰۰	mg/N m ³	-	-	
		SO ₂	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰		۱۷۰۰	-	-	۸۰۰	۱۴۰۰				-	-
		H ₂ S	۲/۷	۱۸	استاندارد ۹۴					-	-						۲۰	-
		CO	۳۰۴	۴۳۵	۷۰۰	۱۰۰۰	۷۰۰		۱۰۰۰	-	-						-	-
		NO _x			۸۰۰	۱۴۰۰	۸۰۰		۱۴۰۰									
		F ₂	۴/۶	۱۶						-	-	استاندارد ۹۴					۲	-

بررسی تطبیقی استانداردهای مرتبط با آلاینده های صنعت فولاد

استانداردهای زیست محیطی مربوط به پسابهای صنعتی و انسانی

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه به آبهای سطحی mg/l	تخلیه به چاه جاذب mg/l	مصارف کشاورزی و آبیاری mg/l
۱	نقره Ag	۱	۰/۱	۰/۱
۲	آلومینیوم Al	۵	۵	۵
۳	آرسنیک As	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۴	بر B	۲	۱	۱
۵	باریم Br	۵	۱	۱
۶	بریلیوم Be	۰/۱	۱	۰/۵
۷	کلسیم Ca	۷۵	—	—
۸	کادمیوم Cd	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵
۹	کلر آزاد Cl	۱	۱	۰/۲
۱۰	کلراید Cl-	۶۰۰ (تصهیک)	۶۰۰ (تصهیک دو)	۶۰۰
۱۱	فرمالدئید CH ₂ O	۱	۱	۱
۱۲	فنل C ₆ H ₅ OH	۱	ناچیز	۱
۱۳	سیانور CN	۰/۵	۰/۱	۰/۱
۱۴	کوبالت Co	۱	۱	۰/۰۵
۱۵	کرم + Cr ₆	۰/۵	۱	۱
۱۶	کرم + Cr ₃	۲	۲	۲
۱۷	مس Cu	۱	۱	۰/۲
۱۸	فلوراید F	۲/۵	۲	۲
۱۹	آهن Fe	۳	۳	۳
۲۰	جیوه Hg	ناچیز	ناچیز	ناچیز
۲۱	لیتیوم Li	۲/۵	۲/۵	۲/۵
۲۲	منیزیم Mg	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۳	منگنز Mn	۱	۱	۱
۲۴	مولیبیدن Mo	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۲۵	نیکل Ni	۲	۲	۲

بررسی تطبیقی استانداردهای مرتبط با آلاینده های صنعت فولاد اتحادیه اروپا- بانک جهانی- چین - ایران.

- شامل الزامات یک کشور توسعه یافته، یک کشور در حال توسعه و یک موسسه مالی بین المللی با تمرکز بر ارتقای صنعتی در کشورهای در حال توسعه



بررسی تطبیقی استانداردهای مرتبط با آلاینده های صنعت فولاد اتحادیه اروپا- بانک جهانی- چین - ایران.

ایران	بانک جهانی آمریکا	چین	اتحادیه اروپا	واحد اندازه گیری	نوع آلاینده
هوا					
۲۵۰	۵۰	(واحدهای موجود) ۱۰۰	۴۰-۲۰	mg/Nm ³	Dust
۱۰۰		(واحدهای جدید) ۵۰			
۱۸۰۰	۵۰۰	(واحدهای موجود) ۴۳۰۰	۵۰۰	mg/Nm ³	SOx
۱۲۰۰		(واحدهای جدید) ۸۸۰			
۱۴۰۰	۷۵۰	(واحدهای موجود) ۵۰۰	۵۰۰	mg/Nm ³	NOx
۸۰۰		(واحدهای جدید) ۳۵۰			
-	-	-	۱	mg/Nm ³	Pb
-	-	-	۰.۵	mg/Nm ³	Cd

مکان یابی استقرار واحدهای صنعتی بر مبنای معیارهای محیط زیست



مکان یابی استقرار واحدهای صنعتی بر مبنای معیارهای محیط زیست

○ ضوابط استقرار واحدهای صنعتی (تصویب نامه شهریور ۱۳۹۷)

ردیف	فاصله از مراکز و مناطق مختلف (متر)					
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	مراکز استان (آخرین محدوده سکونت گاهها)	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰
۲	شهر	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰
۳	روستا	۱۵۰	۳۰۰	۶۰۰	۸۰۰	۱۲۰۰
۴	مراکز درمانی و آموزشی و سکونت گاههای زیر ۲۰ خانوار	۱۰۰	۲۵۰	۵۰۰	۷۵۰	۱۰۰۰
۵	مراکز نظامی و ندامتگاهها	-	-	با اخذ مجوز از مراجع ذیصلاح		
۶	پارک ملی - تالاب، خور، مصب - دریاچه - اثر طبیعی ملی	۱۵۰	۳۰۰	۷۵۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۷	پناهگاه حیات وحش - منطقه حفاظت شده	-	-	۳۰۰	۷۵۰	۱۰۰۰
۸	رودخانه های غیر شرب	مطابق دستورالعمل تعیین حریم کیفی آبهای سطحی موضوع تصویب نامه شماره ۵۸۹۷۷/ت/۲۹۱۰۱ ه مورخ ۱۸/۱۲/۸۲ هیات وزیران			۳۰۰	۵۰۰
۹	رودخانه های آب شرب				۴۵۰	۶۵۰
۱۰	چاه های آب شرب و غنوات آب دایر	رعایت حریم قانونی				
۱۱	باغات مشجر (صرفا برای صنایع کانی غیر فلزی و شیمیایی)	-	-	۱۵۰	۲۵۰	۵۰۰

مکان یابی استقرار واحدهای صنعتی بر مبنای معیارهای محیط زیست

○ فاکتورهای محیط زیستی

- حریم شهرها (ابلاغیه شماره ۹۰/۲۳۸۹۶ مورخ ۹۰/۰۶/۰۵)
- تهران ۱۲۰ Km، اصفهان ۵۰ Km، اراک ۳۰ Km
- مناطق چهارگانه (پارک ملی، پناهگاه حیات وحش، مناطق حفاظت شده، اثر طبیعی ملی)، تالابها و مناطق شکار ممنوع
- پوشش گیاهی
- آلاینده های تولیدی



○ طرح آمایش سرزمین

- دسترسی به منابع مواد اولیه و منابع انرژی
- دسترسی به منابع آب و تهیه آب شیرین
- پیامدهای ناشی از احداث و بهره برداری

حریم تالابها و دریاچه ها

(تصویب نامه شماره ۳۲۷۹ / ت ۳۶۲۵۶ ک مورخ ۱۳۸۷/۱/۱۹)

○ ماده ۲: عرض حریم تالابها (به استثناء مرداب و برکه طبیعی) عرصه‌ای به عرض ۱۵۰ متر است که بلافاصله بعد از حد بستر تعیین می‌گردد.

○ وزارت نیرو بعد از ابلاغ ظرف سه سال مکلف است، عرض حریم تالابها و دریاچه‌ها را بر اساس شاخص‌های محیط زیستی، اقتصادی، اجتماعی و هیدرولوژیکی با اولویت تالابهای ثبت شده در کنوانسیون رامسر تعیین نماید.

○ ماده ۳: وزارت نیرو بعد از ابلاغ ظرف سه سال موظف به تهیه نقشه حدبستر و حریم می باشد. همچنین وزارت جهادکشاورزی و وزارت نیرو موظفند به ترتیب نسبت به علامت‌گذاری حدبستر و حدود اراضی مستحدث و علامت‌گذاری حد حریم ظرف سه ماه اقدام نمایند.

○ ماده ۴: دریاچه‌های احداثی پشت سدها و مخزن و تأسیسات آبی و کانالهای عمومی از موضوع این آیین‌نامه خارج بوده و تابع قانون تعیین حریم دریاچه احداثی در پشت سدها و قانون توزیع عادلانه آب و سایر قوانین مربوط خواهد بود.

ارزیابی اثر معاهدات بین‌المللی بر توسعه از منظر محیط زیست

معاهدات و کنوانسیون‌های بین‌المللی

با توجه به رشد روزافزون آلودگی و تخریب محیط زیست و نیز بروز بحران‌های پی در پی زیست‌محیطی، دولت‌های مختلف از حدود چهار دهه قبل به طور جدی به تکاپو افتاده‌اند، به طوری که تاکنون حدود ۲۸۰ معاهده و موافقت‌نامه بین‌المللی و منطقه‌ای در زمینه حفاظت محیط زیست و مسایل مرتبط با آن منعقد شده است که از این میان حدود ۷۰ کنوانسیون و پروتکل جنبه جهانی داشته و مابقی منطقه‌ای بوده است.

در ادامه کنوانسیون‌ها و پروتکل‌هایی که در زمینه محیط زیست و صنعت آهن و فولاد از سال ۲۰۰۰ تا تاکنون مورد پذیرش دولت جمهوری اسلامی ایران معرفی گردیده است.

ارزیابی اثر معاهدات بین‌المللی بر توسعه از منظر محیط زیست

معاهدات و کنوانسیون‌های بین‌المللی

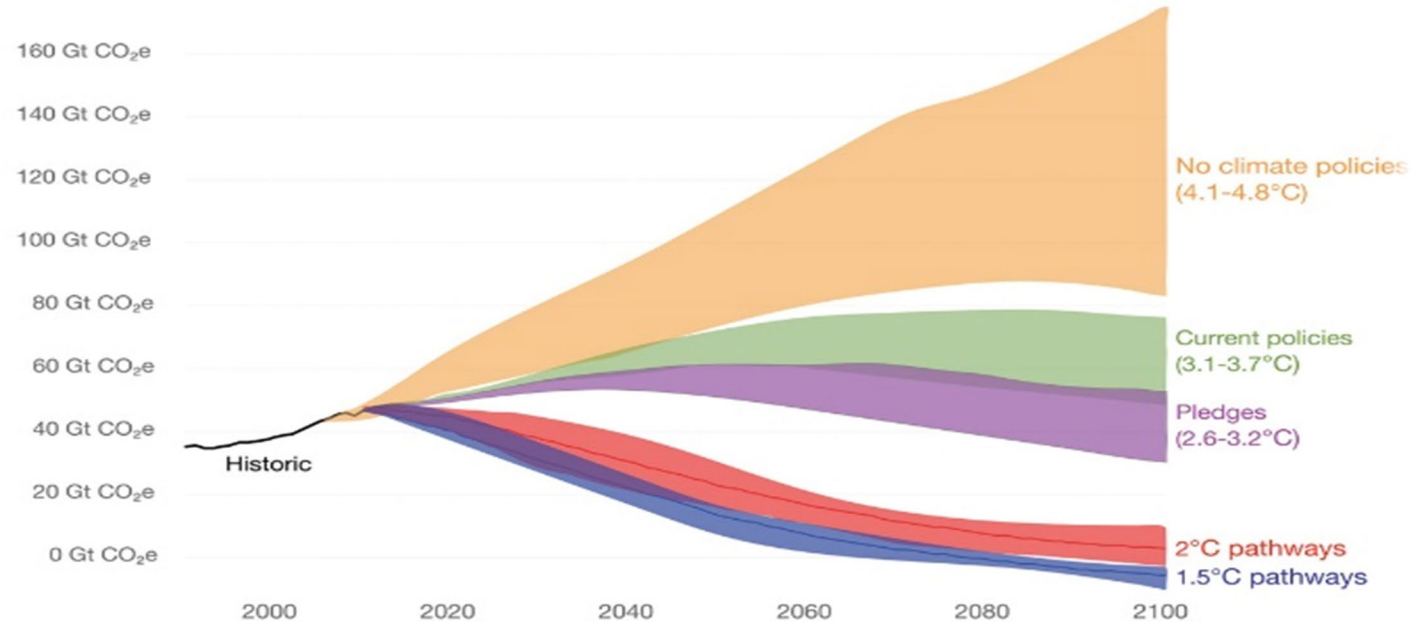
اهداف	معاهده / کنوانسیون
- کاربری سالم و بی‌خطر روش‌های فناوری زیستی (بیوتکنولوژی) به نحوی که این روش‌ها و یا فرایند آنها تأثیر زیانباری بر محیط زیست نداشته باشد مورد تأکید قرار گرفته و از تعهدات کشورهای عضو شمرده شده است. - هرگونه نقل و انتقال فرامرزی و رهاسازی گونه‌های دست‌ورزی شده ژنتیکی در محیط زیست در چارچوب ضوابط و مقررات یکسان انجام شود. - به نحوی که هیچ خطری و ضرر و زیانی متوجه کشور واردکننده و همسایگان آن نگردد.	پروتکل کارتاها - پروتکل ایمنی (۲۰۰۰) ۱۳۸۲ تصویب مجلس شورای اسلامی
- مکمل کنوانسیون اسبو در زمینه ارزیابی استراتژیک است. - براساس روش Adboc کلیات آن به تصویب رسید و در سال ۲۰۰۵ متن آن نهایی شد. - ۳۸ کشور اروپایی تاکنون این پروتکل را امضا نموده‌اند ولی این پروتکل برای امضای سایر اعضا همچنان باز می‌باشد.	پروتکل SEA (۲۰۰۱)
- هدف از این کنوانسیون ممنوعیت و محدودیت تولید، مصرف، صادرات و واردات آلاینده‌های آلی پایدار (POPS)، نظارت بر جابجایی، نگهداری و دفع مناسب این مواد به منظور حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست در برابر این آلاینده‌ها می‌باشد. - کنوانسیون استکهلم در تاریخ ۲۲ می‌سال ۲۰۰۲ تصویب و کشور جمهوری اسلامی ایران در خردادماه سال ۱۳۸۵ رسماً به کنوانسیون مذکور ملحق گردید.	کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده‌های آلی پایدار (POPS) (۲۰۰۲)
- هدف جهانی از آن به تولید و مصرف مواد شیمیایی به گونه‌ای که اثرات سوء و مشخص آنها بر سلامت انسان و محیط زیست تا سال ۲۰۲۰ به حداقل ممکن برسد. - در همین ارتباط در اولین نشست برگزار شده توسط یونپ در دبی در سال ۲۰۰۶ سایکم مورد موافقت همه دولت‌های شرکت کننده در اجلاس مذکور از جمله کشور ایران واقع گردید.	سایکم (رهیافت راهبردی مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی موسوم به سایکم (SAICM)
- هدف اصلی این کنفرانس به دست آوردن یک توافق‌نامه و <u>قراردادی</u> جهانی برای تغییرات اخیر آب‌وهوایی با حضور تمام ملت‌های جهان است.	کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۵ سازمان ملل متحد در پاریس یا COP21
- جلوگیری از افزایش سرسام آور دما، کاهش افرازش گازهای کشنده گلخانه ای و توسعه بهره برداری بهینه از انرژی های قابل تجدید.	کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۶ سازمان ملل متحد در مراکش یا COP22
- هدف اصلی این کنفرانس بررسی نتایج کنفرانس پاریس برای دستیابی به یک توافق‌نامه و <u>قراردادی</u> جهانی برای تغییرات اخیر آب‌وهوایی با حضور تمام ملت‌های جهان است.	کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۷ سازمان ملل متحد در بن یا COP23
- رایزنی و اقدام برای اجرایی شدن تعهدات کشورهای امضاکننده توافق پاریس در سال ۲۰۱۵، مهم‌ترین هدف "کاپ ۲۴" است.	کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۸ سازمان ملل متحد در کاتوویتس لهستان یا COP24
- تکمیل آیین‌نامه توافق پاریس به این منظور که پس از پنج سال از امضای آن از سال ۲۰۲۰ اجرایی شود. این آیین‌نامه مشتمل بر رویه‌ها، سازوکارها و نهادهایی است که مفاد پیمان آب‌وهوایی پاریس از طریق آنها اجرا خواهند شد که با اجلاس ایران واقع گردید.	کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۹ سازمان ملل متحد در مادرید یا COP25

سیاست های جهانی کاهش گازهای گلخانه ای

Global greenhouse gas emissions scenarios

Potential future emissions pathways of global greenhouse gas emissions (measured in gigatonnes of carbon dioxide equivalents) in the case of no climate policies, current implemented policies, national pledges within the Paris Agreement, and 2°C and 1.5°C consistent pathways. High, median and low pathways represent ranges for a given scenario. Temperature figures represent the estimated average global temperature increase from pre-industrial, by 2100.

Our World
in Data



Based on data from the Climate Action Tracker (CAT).
The data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find research and more visualizations on this topic.

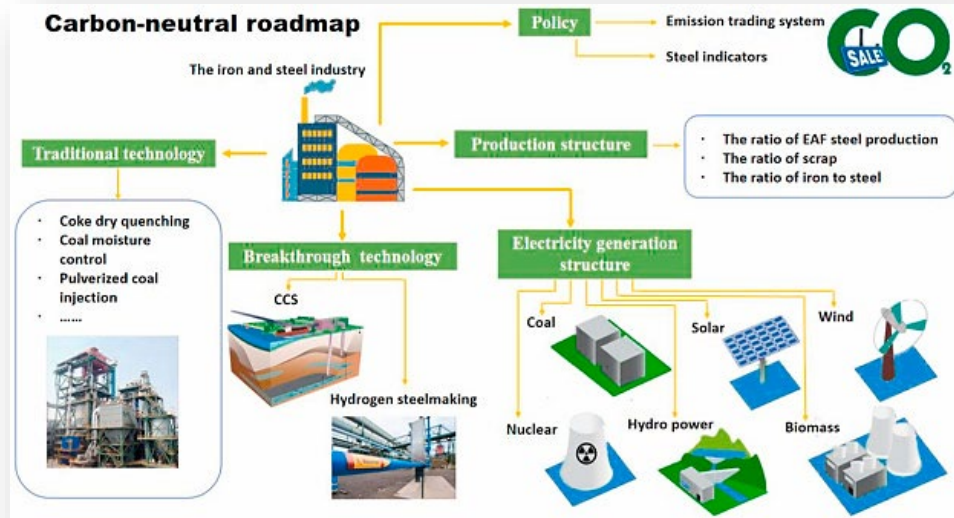
Licensed under CC-BY-SA by the authors Hannah Ritchie and Max Roser

کاهش گازهای گلخانه ای به میزان ۶۰٪ تا ۲۰۳۵ نسبت به سال ۲۰۰۵

کنوانسیون های تغییر اقلیم UNFCCC و COP 29

سیاست های جهانی در صنعت فولاد

- ✓ کاهش دادن بیشتر مصرف انرژی و پایین تر آوردن میزان CO_2 خروجی
- ✓ ابداع فناوری تولید فولاد کم کربن
- ✓ ابداع یک فناوری مشترک و همگانی جهت اندازه گیری میزان CO_2 خروجی
- ✓ محاسبه CO_2 در کارخانه های تولید آهن و فولاد
- ✓ کاهش انتشار CO_2 با استفاده مجدد از ضایعات فولادی (فولاد بازیافتی - قراضه)

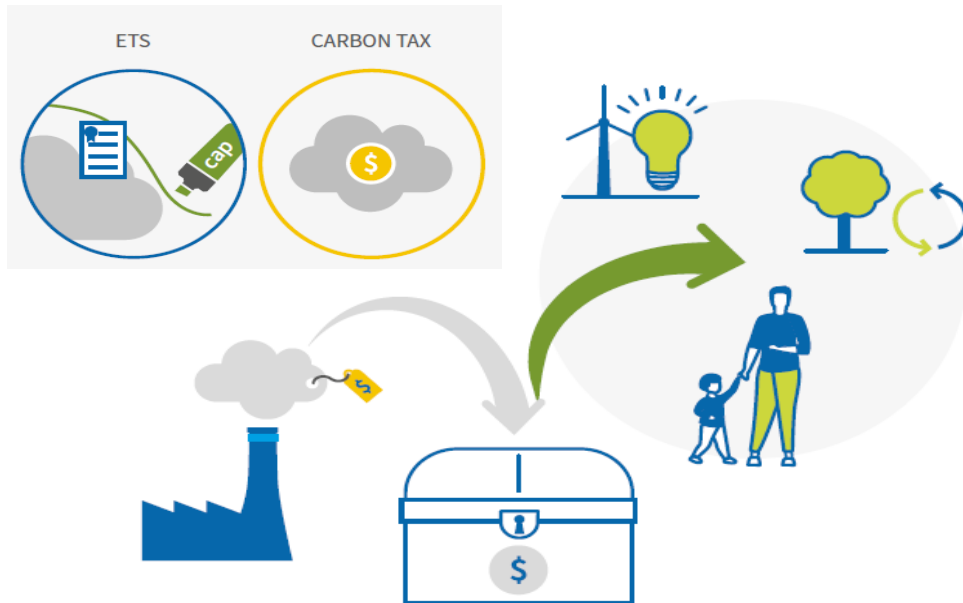


مقایسه مالیات کربن و سیستم تجاری انتشارات

- مالیات کربن یا Carbon tax

دولت با مشخص کردن نرخ مالیاتی مشخصی، نهادهای دولتی را مجبور می کند که به ازای انتشار هر تن CO_2 مبلغ مشخصی را بعنوان مالیات کربن بپردازند.

- سیستم تجاری انتشارات یا Emission Trading System



یک ابزار قیمت گذاری صریح کربن مبتنی بر کمیت است که کل انتشارات سیستم را محدود می کند.

در این سیستم قیمت کربن یک سیگنال جهت کاهش انتشارات از منابع آلاینده است.

وضعیت و روند قیمت گذاری کربن

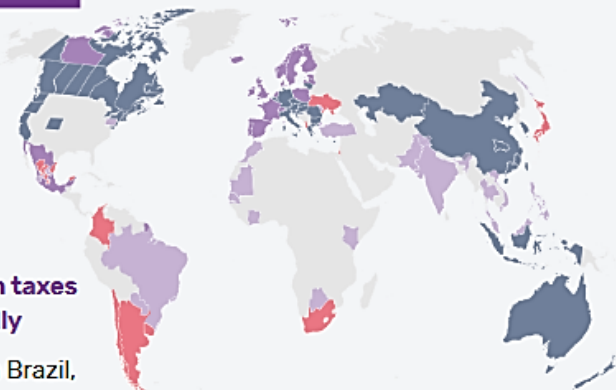
State and Trends of Carbon Pricing 2025

CARBON PRICING

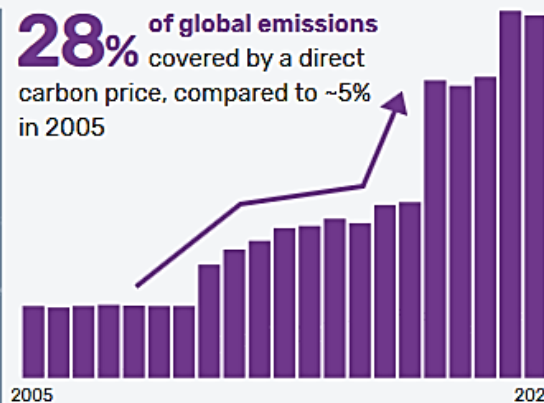
80

emissions trading
systems and carbon taxes
implemented globally

Plus ETSs planned in Brazil,
India, and Türkiye



28% of global emissions
covered by a direct
carbon price, compared to ~5%
in 2005



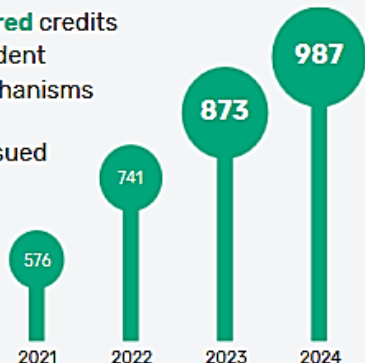
USD 100+ billion
in revenues raised for
second consecutive year

Over 50% of revenue
was used to support
environmental,
infrastructure, and
development projects

CARBON CREDIT MARKETS

~1 billion unretired credits
from independent
crediting mechanisms

2/3 are from credits issued
before 2022



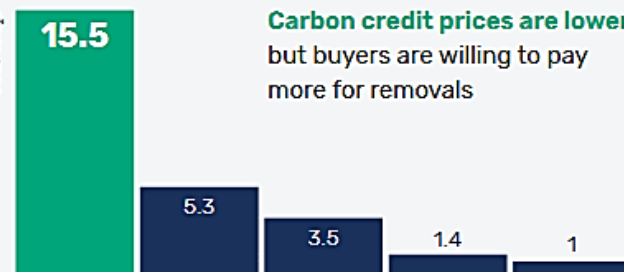
~3x more domestic
compliance
retirements

in 2024, compared to 2023

In 2024, almost a quarter of global
credit retirements were to meet
domestic compliance obligations

24%

USD/tCO₂e



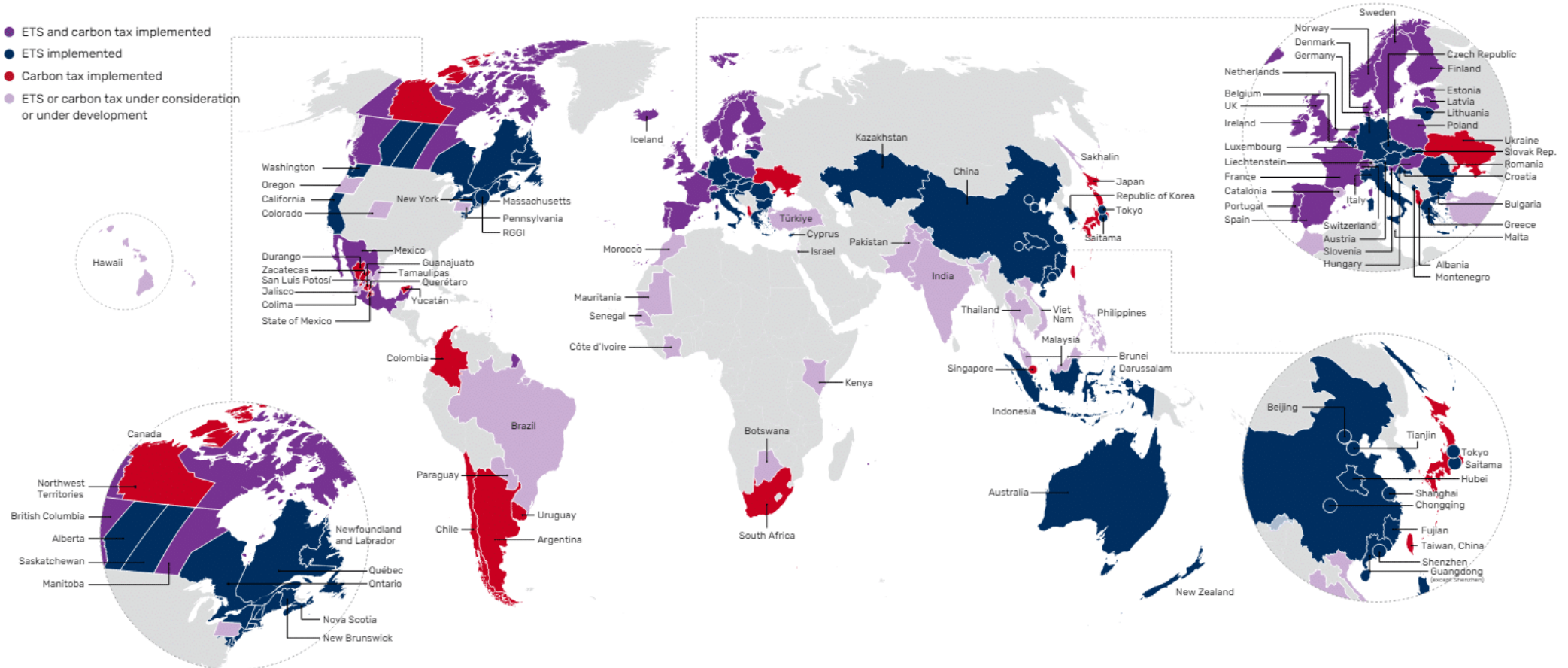
Carbon credit prices are lower
but buyers are willing to pay
more for removals

As of April 1, 2025

نقشه پراکنش سیستم ETS و مالیات کربن در جهان

MAP OF CARBON TAXES AND ETSs

- ETS and carbon tax implemented
- ETS implemented
- Carbon tax implemented
- ETS or carbon tax under consideration or under development



روند مکانیسم تنظیم مرز کربن یا CBAM

- ✓ مکانیسم تنظیم مرز کربن (CBAM) یک ابزار دو طرفه نوظهور است که در کشور مبدا خود در صورت وجود، می تواند رقابت جهانی صنایع داخلی را در برابر واردات ارزان تر و با آلاینده بیشتر بهبود بخشد و از هجوم تولیدکنندگان به کشورهایی که فاقد حمایت های زیست محیطی هستند، جلوگیری کند.
- ✓ CBAM طی چند سال به مرحله اجرا خواهد رسید. پس از یک دوره گزارش که در اکتبر ۲۰۲۳ شروع شد، هزینه CBAM در سال ۲۰۲۶ به شکل محدود شروع می شود و در سال ۲۰۳۴ به اجرا کامل می رسد.
- ✓ در طول دوره اول، هم انتشار مستقیم و هم غیر مستقیم باید گزارش شود. پس از دوره گزارش، دامنه بر اساس محصول متفاوت است. در این دوره مرحله ای، CBAM فقط برای درصد انتشار اعمال می شود، بنابراین قیمت CBAM در محصولات وارداتی تحت پوشش کاهش می یابد. CBAM شامل یک مکانیسم تعدیل برای محاسبه قیمت کربن موجود در کشور صادرکننده است.
- ✓ به طور کلی، انتشار مستقیم شامل انتشار از یک فرآیند در محل، مانند CO₂ از سیمان یا تولید فولاد است. انتشارات غیرمستقیم شامل (به عنوان مثال) انتشارات از ورودی ها، مانند برق تولید شده در خارج از محل اما برای اجرای یک فرآیند در محل استفاده می شود.

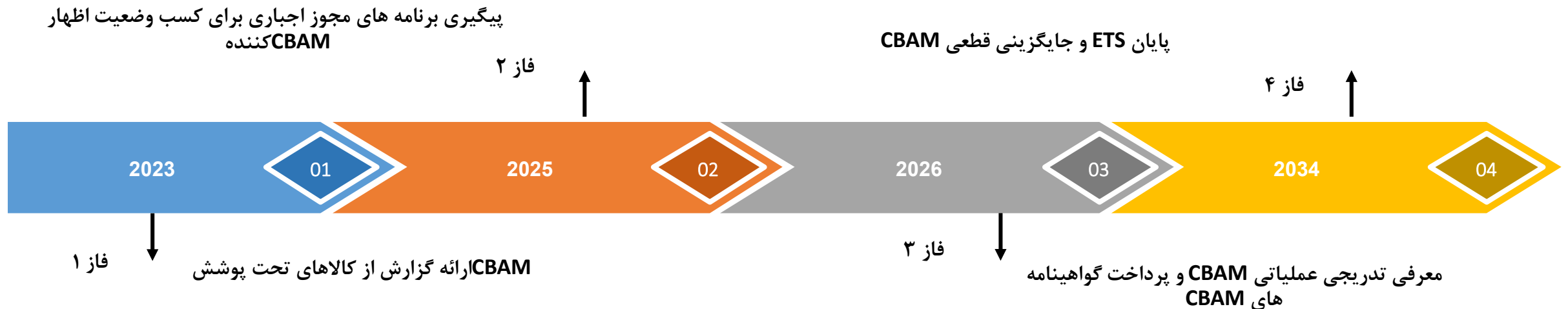
روند مکانیسم تنظیم مرز کربن یا CBAM

✓ CBAM شامل یک معافیت حداقلی است که عموماً برای مواد تحت پوشش با ارزش کل ۱۵۰ یورو یا کمتر اعمال می شود.

✓ معافیت از CBA

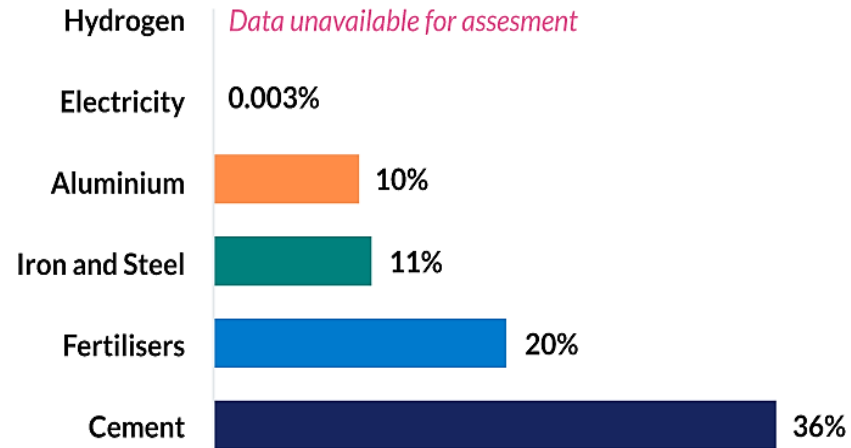
کالاهای اولیه تولید شده در "کشورهای نسبتاً کمتر توسعه یافته" از هزینه واردات مستثنی می شوند (مگر اینکه کشور کالای اولیه ای تولید کند که حداقل ۳٪ از کل صادرات جهانی را از نظر ارزش تشکیل می دهد).

روند اجرای CBAM



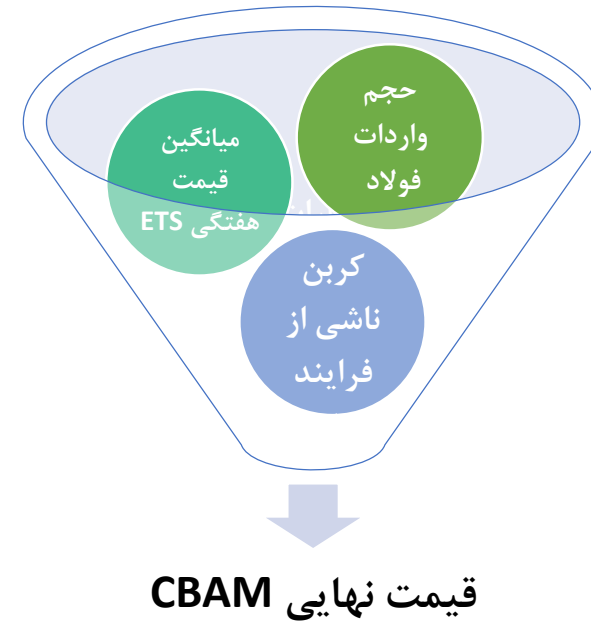
روش محاسبه هزینه CBAM

and carbon price at €60/tCO₂e

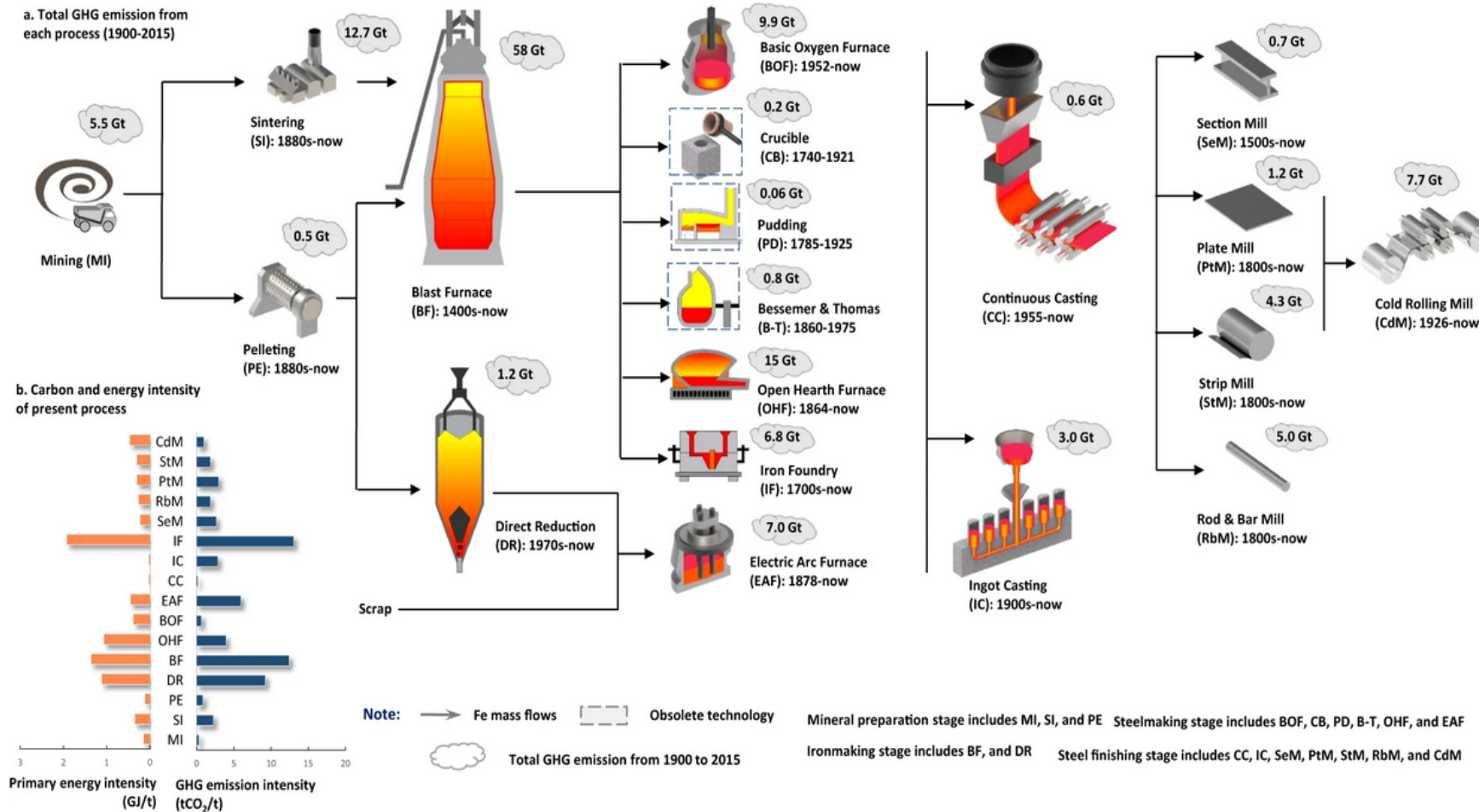


➤ If carbon price is set at 60 €/tCO₂e, CBAM tax will make products price rise 10.7% on average¹

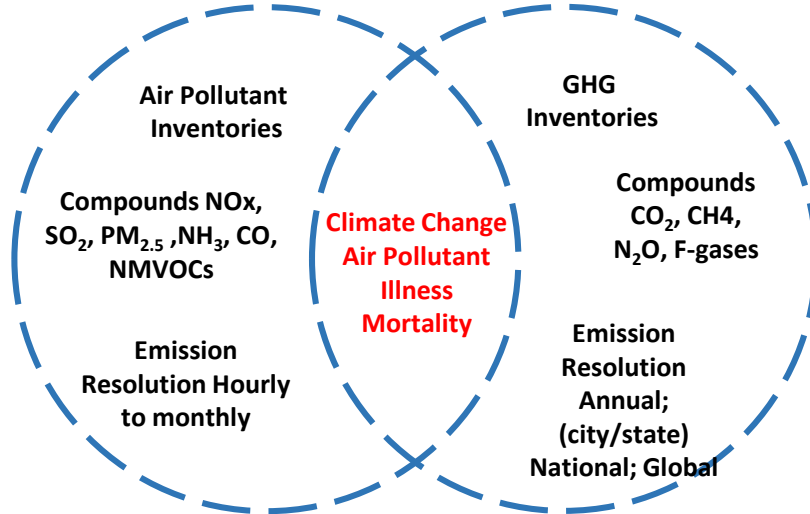
<https://www.engeimpact.com/insights/cbam-eu-carbon-tariff>



کاهش انتشار CO₂ با استفاده مجدد از ضایعات فولادی و کاهش مصرف انرژی



سیاهه انتشار آلاینده های صنعت فولاد ایران در سال ۱۴۰۲



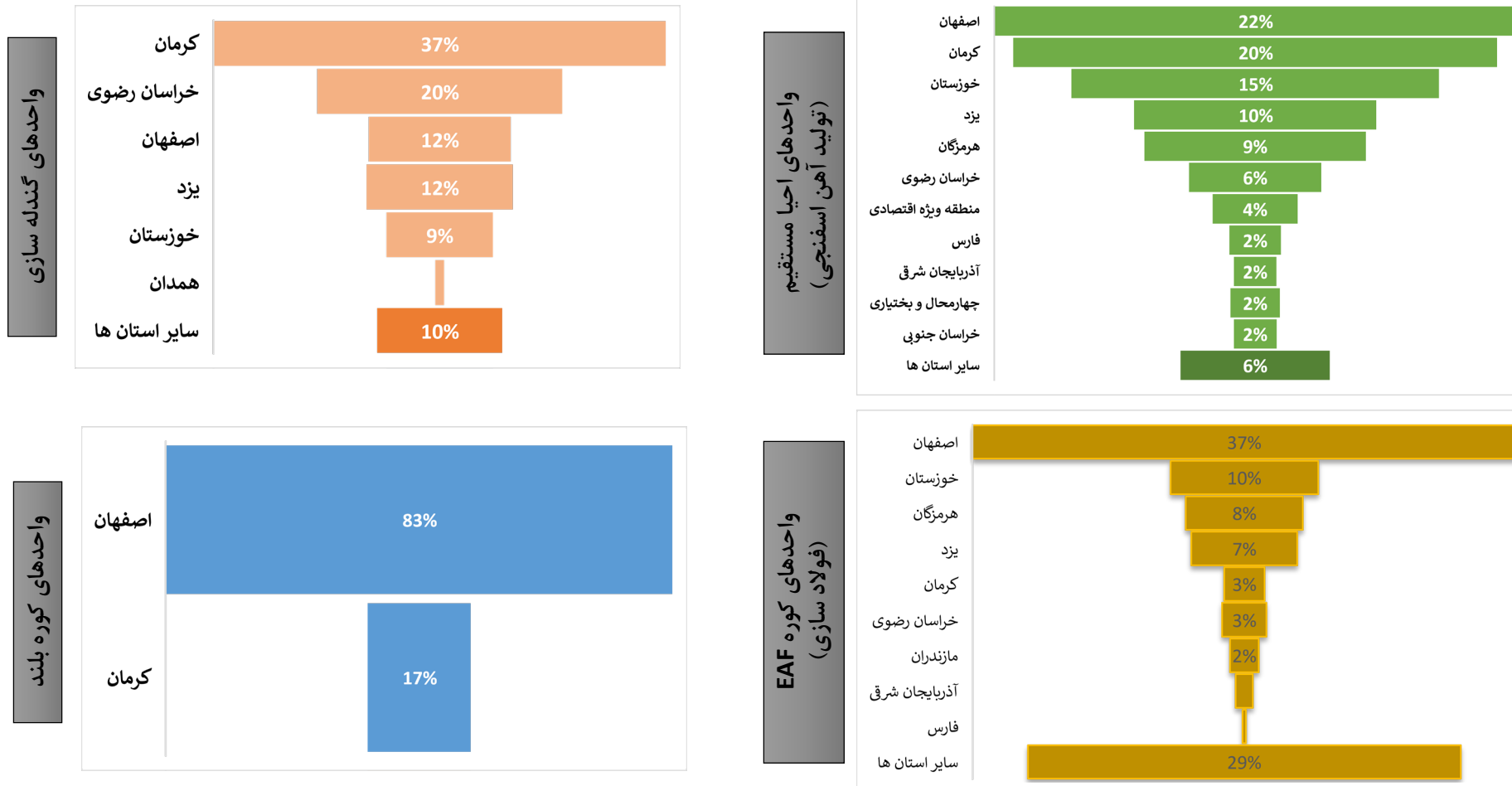
سیاهه انتشار آلاینده های فرایندی صنعت فولاد ایران

Dust	SO ₂	VOC	NO _x	CO	آلاینده ها
۵.۵۱	۶.۳۹	۲.۳۸	۶.۶۰	۴۴۴.۷	تناژ آلاینده ها (ارقام بر حسب هزار تن)

سیاهه انتشار دی اکسید کربن صنعت فولاد ایران و افق های پیش رو

تولید در افق ۱۴۰۷	تولید در افق ۱۴۰۴	تولید واقعی (پایان ۱۴۰۳)	ارقام بر حسب میلیون تن
۳۷.۲۱	۳۲.۹۲	۳۰.۲۸	میزان تولید فولاد خام
۵۱.۷۲	۴۵.۷۵	۴۲.۰۹	میزان انتشار CO ₂

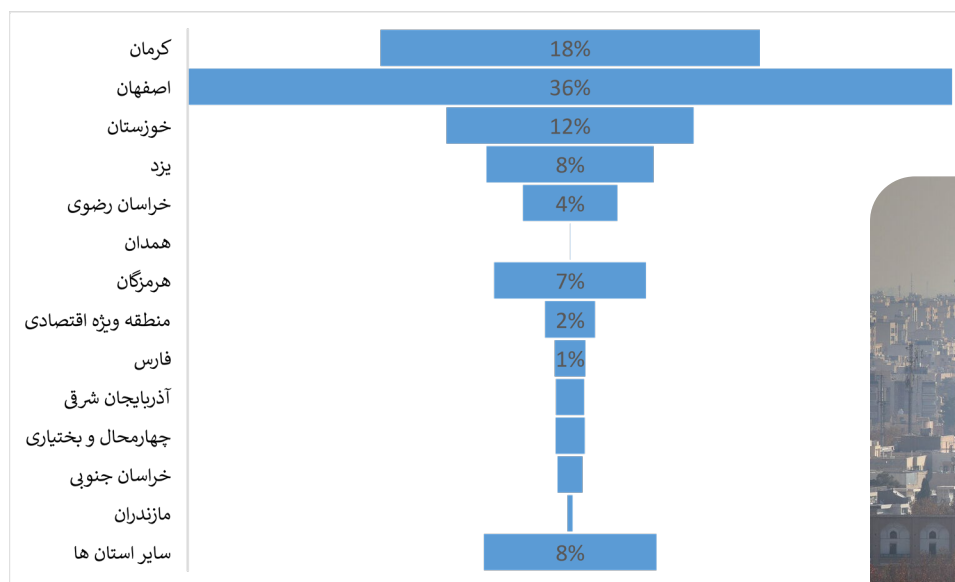
سیاهه انتشار آلاینده‌های منتشر شده از واحدهای مختلف صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به سال ۱۴۰۳ به تفکیک استان‌های مختلف ایران



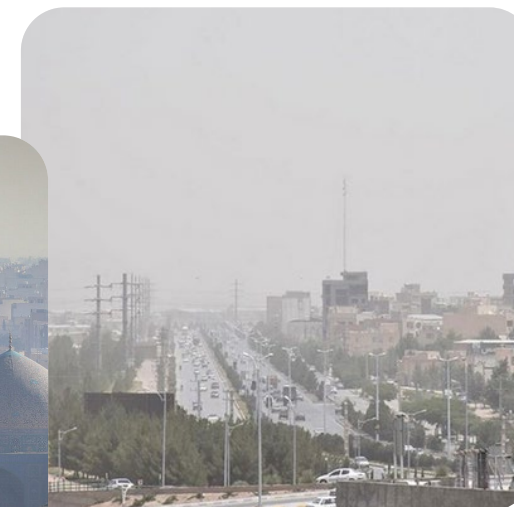
سیاهه انتشار آلاینده های منتشر شده از صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به سال ۱۴۰۳

✓ در بررسی میزان انتشار آلاینده های هوا به تفکیک استان های کشور، داده ها نشان می دهند که استان های اصفهان و کرمان سهم بسیار قابل توجهی در تولید انواع آلاینده ها دارند و در صدر فهرست آلوده ترین مناطق قرار می گیرند.

✓ اما آنچه در کنار بار آلودگی هوا باید مورد توجه ویژه قرار گیرد، نقش این آلاینده ها در تشدید تغییرات اقلیمی و پیامدهای بلندمدت آن بر اکوسیستم های محلی و زندگی انسانی است.



اصفهان

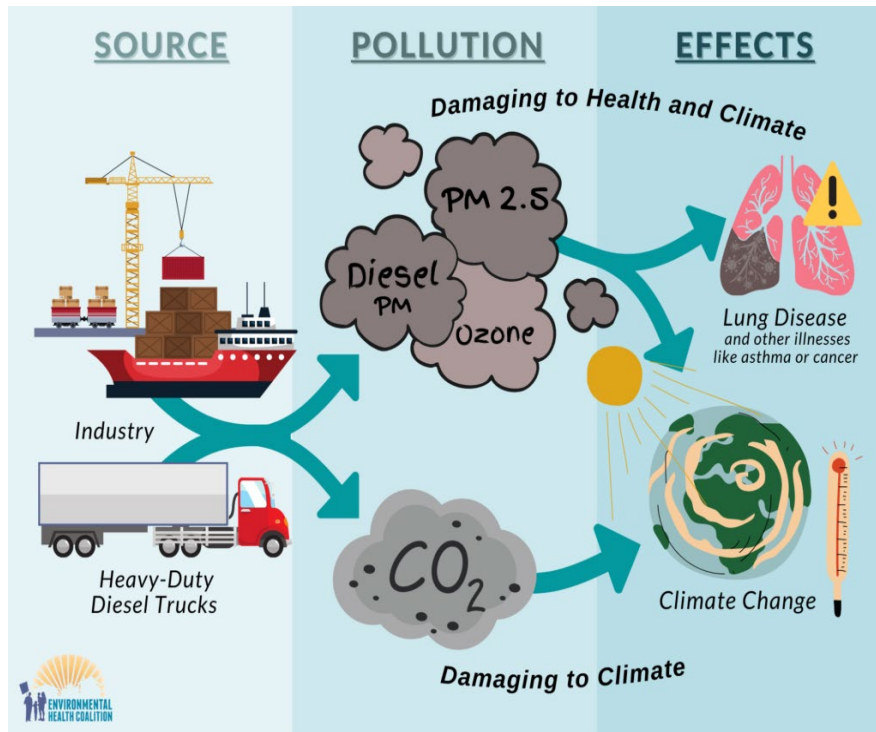


کرمان



هزینه اجتماعی آلاینده های زیست محیطی و تغییرات اقلیمی ناشی از صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به سال ۱۴۰۳

✓ صنعت فولاد یکی از صنایع کلیدی و راهبردی در اقتصاد ایران به شمار می رود که نقش مؤثری در اشتغالزایی، تولید ناخالص داخلی و توسعه زیرساخت های کشور ایفا می کند. با این حال، گسترش سریع این صنعت در دهه های اخیر، چالش های جدی زیست محیطی را نیز به همراه داشته است؛ به ویژه در مناطق مرکزی و صنعتی کشور که تمرکز واحدهای فولادی در آن ها بالاست.



✓ در این مطالعه جهت محاسبه هزینه خسارات های اجتماعی (Social Damage Costs)، کشور از دستورالعمل گزارش ارزیابی اقتصادی سناریوهای کاهش آلودگی هوای کلان شهرهای ایران ۱۳۹۹ دانشگاه تهران با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست که در سال ۱۳۹۹ منتشر شده، استفاده شده است.

✓ بر اساس این گزارش هزینه های اجتماعی هر یک از آلاینده ها بر اساس دلار/تن محاسبه شده است که با عنایت به این مهم که این هزینه ها بر اساس برابری قدرت خرید (Purchasing Power Parity) و چگالی جمعیتی، و با عنایت به شاخص های اقتصاد مانند درآمد سالیانه خانوار کشور میزان خسارت هر یک از آلاینده ها محاسبه شده است.

هزینه اجتماعی آلاینده های زیست محیطی و تغییرات اقلیمی ناشی از صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به سال ۱۴۰۳

هزینه خسارت های اجتماعی صنعت آهن و فولاد ایران به تفکیک استان های ایران منتهی به سال ۱۴۰۳ (ارقام بر حسب میلیون دلار)

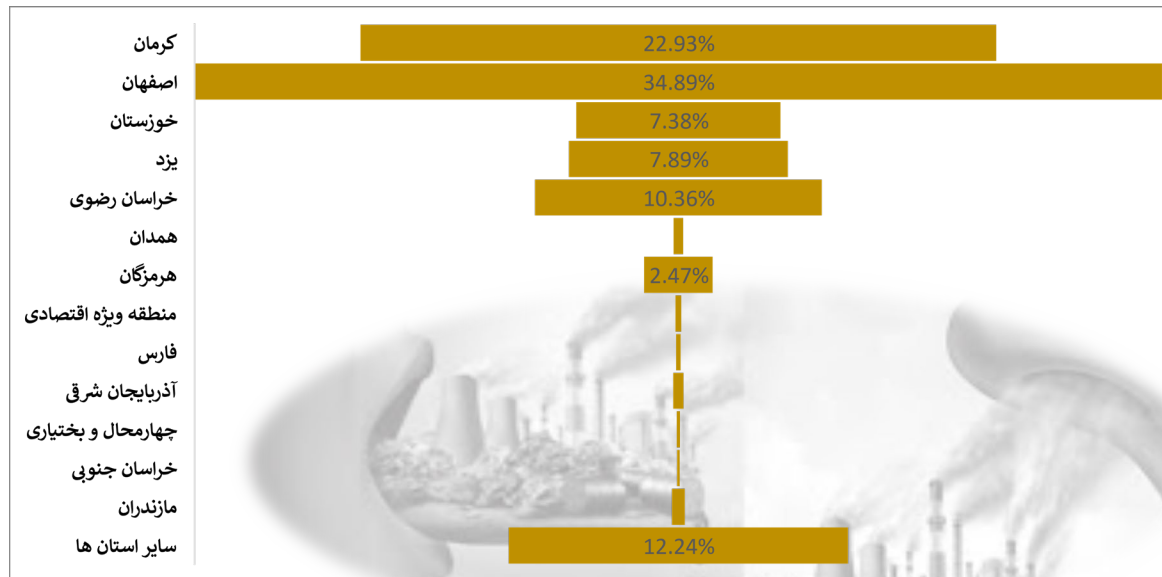
استان	کل هزینه ها
کرمان	139.3
اصفهان	212.0
خوزستان	44.9
یزد	48.0
خراسان رضوی	62.9
همدان	2.1
هرمزگان	15.0
منطقه ویژه اقتصادی	1.3
فارس	1.1
آذربایجان شرقی	2.4
چهارمحال و بختیاری	0.7
خراسان جنوبی	0.6
مازندران	2.9
سایر استان ها	74.4
کل مجموع هزینه ها	607.6

هزینه خسارت های اجتماعی براساس مطالعات دانشگاه تهران - سازمان محیط زیست ایران به ازای هر تن آلاینده منتشر شده (۱۳۹۹)

آلاینده	هزینه بر حسب دلار بر تن
SO2	۱۲۹۷۳
Dust	۷۶۴۲۷
CO	۳۱
NOx	۱۲۵۰۱
VOC	۲۹۹۵

هزینه اجتماعی آلاینده های زیست محیطی و تغییرات اقلیمی ناشی از صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به سال ۱۴۰۳

سهم هزینه های اجتماعی بر حسب میلیارد دلار به تفکیک استان های مختلف ایران ناشی
از آلاینده های منتشر شده از صنعت آهن و فولاد ایران منتهی به سال ۱۴۰۳

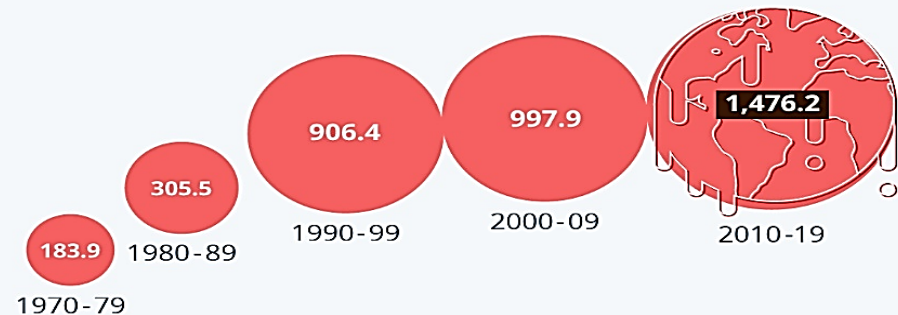


سهم هزینه های اجتماعی کربن ناشی از انتشار CO₂ صنعت آهن و فولاد در ایران منتهی به
سال ۱۴۰۳ بر حسب میلیارد دلار
(براساس تعهدات بین المللی و الزامات توافق پاریس، با در نظر گرفتن هزینه اجتماعی انتشار
به طور میانگین ۱۰۰ دلار به ازای هر تن) CO₂

۴.۲ میلیارد دلار خسارت
پنهان

The Soaring Cost of Climate Change

Global reported economic losses attributed to weather, climate and water extremes (in billion U.S. dollars)



ایمنی و سلامت شغلی



قوانین، مقررات و استانداردهای ایمنی و سلامت شغلی

مرجع الزامات قانونی و استانداردهای مرتبط	
موضوع	الزامات مرتبط
روشنایی	حدود مجاز مواجهه شغلی- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- مرکز سلامت محیط و کار- ۱۳۹۰
ارگونومی	حدود مجاز مواجهه شغلی- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- مرکز سلامت محیط و کار- ۱۳۹۰
خاموش کننده و مانور آتش سوزی	-آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه پیش گیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاهها- (تمرین های تخلیه ساختمان ماده ۳۲- بازرسی خاموش کننده- ماده ۲۵)- مؤسسه کار و تامین اجتماعی -۱۳۹۱
وسایل حفاظت فردی	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه وسایل حفاظت انفرادی-مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
بررسی حوادث	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار - ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
چکاپ سالیانه	مجموعه قوانین و مقررات کار و تامین اجتماعی-ماده ۹۲-حفاظت فنی و بهداشت کار
سر و صدا	حدود مجاز مواجهه شغلی- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- مرکز سلامت محیط و کار- ۱۳۹۱ حدود مجاز صدا در هوای آزاد ایران- مصوب شماره ۲۳۶ مورخ ۸۱/۳/۲۱- شورای عالی حفاظت محیط زیست- مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران- ۱۳۹۱
عوامل شیمیایی	حدود مجاز مواجهه شغلی- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- مرکز سلامت محیط و کار- ۱۳۹۱
بازرسی آسانسور	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه و مقررات حفاظتی ساختمان کارگاهها- ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
علایم ایمنی	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه و مقررات حفاظتی ساختمان کارگاهها- ماده ۱۹۲- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵ (علایم خروج)- آیین نامه علایم ایمنی در کارگاهها ۱۳۹۰
ناهار خوری و آب آشامیدنی	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاهها- ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار - ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
کار در ارتفاع	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه حفاظتی کارگاههای ساختمانی- ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵ آیین نامه ایمنی کار در ارتفاع-۱۳۸۹
وسایل الکتریکی	آییننامههای حفاظت و بهداشت کار- آیین نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاهها- ماده ۱۲۶- مؤسسه کار و تامین اجتماعی - ۱۳۸۵
شاخص مصرف انرژی	استاندارد تعیین مصرف معیار انرژی در تجهیزات اداری ISIRI10641, 2009

آموزش و حوادث در محیط کار

انجمن Worldsteel از سال ۱۹۹۹ گزارش تولید فولاد بدون حادثه ارائه داد.

در این گزارش حداقل بهینه آموزش لازم برای کارکنان در صنعت فولاد بعنوان ارزشمندترین سرمایه ارائه شده است.

بر این مبنا همان طور که نمودارهای زیر نشان میدهند برای سطح آموزش تقریباً یکسان تعداد ساعات کاری از دست رفته منجر به حادثه از

سالهای ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۳ (آخرین گزارش) روند کاهشی قابل توجهی داشته است.



تحلیل آسیب‌های ناشی از زمان از دست رفته



Figure 5: Number of LTIs 2015–2024

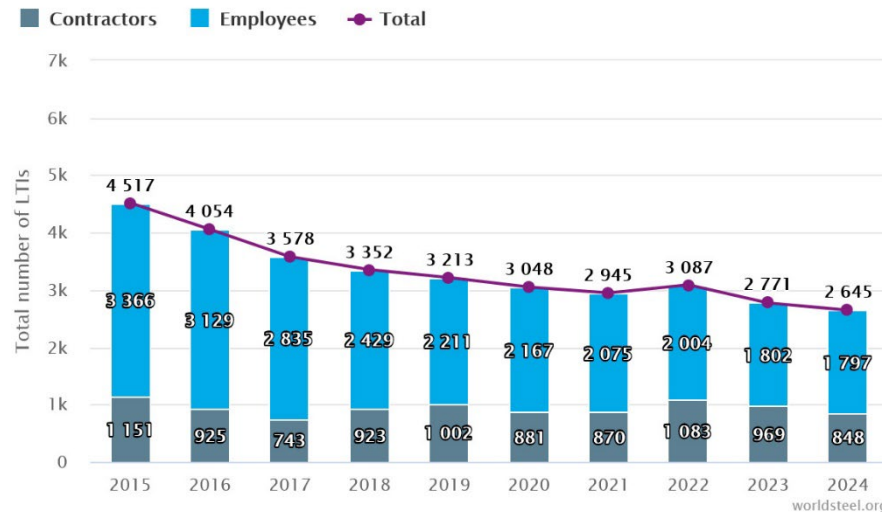
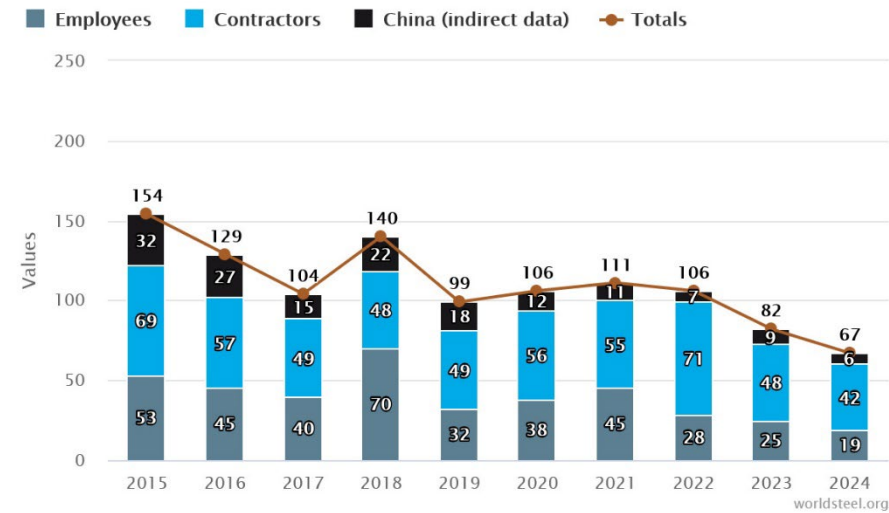
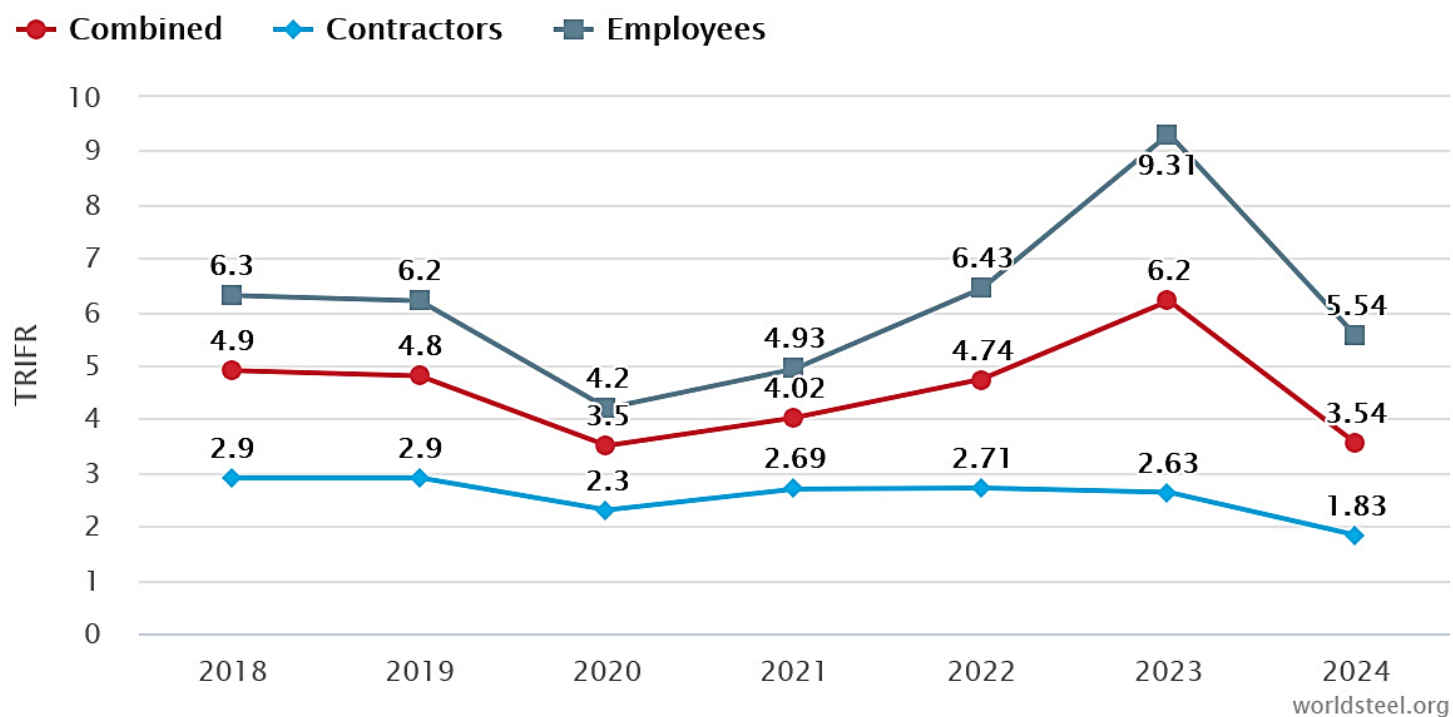


Figure 9: Number of fatalities 2015–2024



نرخ تغییرات حوادث در صنعت فولاد در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۲۴

Figure 2: TRIFR 2018-2024



چالش های صنعت آهن و فولاد در ایران

- ۱- مصرف بالای انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای
استفاده گسترده از گاز طبیعی در بخش فرایندی و برق تولیدی که منجر به انتشار بسیار زیاد CO_2 در طی این سال ها شده است.
- ۲- تنش آبی و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
سیاری از واحدهای فولادی در مناطق کم‌آب و با اقلیمی بسیار خشک و شکننده (مانند اصفهان، کرمان، یزد و خراسان) مستقرند و در سال های جاری با بحران شدید آب و تغییرات اقلیمی شدید مواجه شده است.
- ۳- آلودگی هوا و گردوغبار ناشی از حمل‌ونقل و انبارداری مواد
منابع غیرنقطه‌ای مانند جابه‌جایی مواد اولیه، تردد کامیون‌ها و انباشت روباز از عوامل مهم آلودگی محیطی هستند که در این سال ها هیچ برنامه هدفمندی برای کنترل انتشارات از این بخش وجود نداشته است.
- ۴- نبود نظام یکپارچه ارزیابی هایی زیست محیطی
اکثر واحدها فاقد سامانه‌های دیجیتال برای رصد شاخص‌های محیط‌زیستی، بهره‌وری انرژی یا پایش آنلاین آلاینده‌ها هستند.
- ۵- عدم دسترسی به فناوری‌های سبز
کمبود سرمایه‌گذاری در کوره‌های الکتریکی با راندمان بالا یا سیستم‌های بازیافت حرارت، باعث عقب‌ماندگی فناوری شده است.

چالش های صنعت آهن و فولاد در ایران

- ۱- حرکت به سمت تولید فولاد کم کربن
استفاده از فناوری های احیا مستقیم با هیدروژن، کوره های قوس الکتریکی با انرژی تجدیدپذیر، و توسعه طرح های فولاد سبز.
- ۲- نقشه برداری اکولوژیکی و مکان یابی هوشمند واحدها
احداث و توسعه هر واحدی متناسب با توسعه پایدار و در نظر گرفتن ظرفیت اکولوژیک منطقه هم راستا باشد.
- ۳- پایش دقیق آلاینده ها و منابع انتشار غیرنقطه ای
استقرار سیستم های مانیتورینگ پیوسته و مدلسازی پخش آلاینده ها با ابزارهایی مانند **AERMOD** و **CALPUFF** به منظوری بررسی مناطق تحت تاثیر واحدهای صنعتی.
- ۴- اعمال مالیات کربن یا اعتبار کربنی داخلی
با ایجاد بازارهای داخلی کربن و محاسبه ردپای زیست محیطی واحدها به سمت کاهش انتشار سوق داده شوند.
- ۵- پایش دقیق و به روز ارزیابی ریسک آلاینده های منتشر شده از صنعت آهن و فولاد در ایران
بررسی هزینه های پنهان اجتماعی ناشی از فعالیت صنعت آهن و فولاد در ایران
- ۶- توانمندسازی نیروی انسانی و آموزش **HSE** تخصصی
افزایش بهره وری مدیریت ریسک زیست محیطی و ارزیابی چرخه عمر برای مدیران، کارشناسان و پرسنل عملیاتی.

تکنولوژی های نو در تولید آهن و فولاد

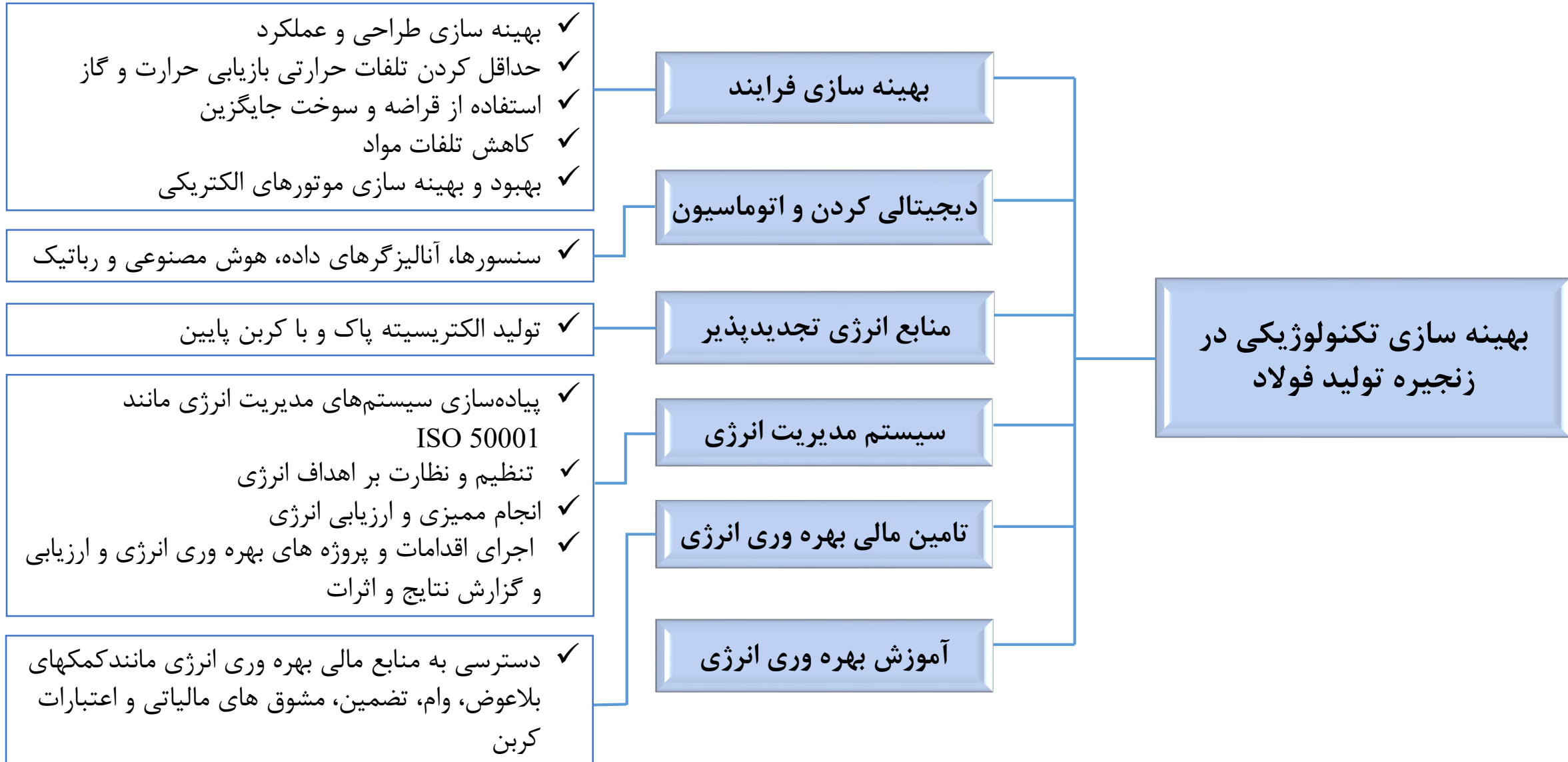
فولاد سبز

فولاد هوشمند

اهداف و رویکردهای اصلی :

- کاهش مصرف انرژی و استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر
- کاهش نشر آلاینده‌ها نظیر CO_2 , SO_x , NO_x ، غبار و ...
- کاهش هزینه‌های سرمایه گذاری و تعمیر- نگهداری
- کاهش هزینه‌های تولید و مواد اولیه
- بهبود بهره‌وری و بازده تولید و افزایش سرعت تولید
- بهبود کیفیت و عملکرد محصولات فولادی تولیدی برای پاسخ به نیازهای جدید و آینده







پروژه‌های فعال در دنیا در زمینه تولید فولاد سبز

Project name	Technology category	Technology to be used	Technology details	Company	CO ₂ capture (million tones CO ₂ per year)	Hydrogen generation capacity (MW)	Investment Size (m USD)	Project status	Project scale
Hlsarna	Complementin conventional steelmaking	BF-BOF to Hlsarna	Smelting reduction with coal	Tata Steel	Not applicable	Not applicable	100	Finalized (research & testing)	Pilot
3D - DMX™ Demonstration in Dunkirk	Complementing conventional steelmaking	CCS for BF-BOF	Demonstration of CCS from industrial activities	ArcelorMittal	0.005	Not applicable	21.8	Operating	Pilot
Steelanol (also known as Carbalyst)	Complementing conventional steelmaking	CCU for BF-BOF	CCU for ethanol production	ArcelorMi-ttal	0.125	Not applicable	184	Operating	Demo
Torero	Complementing conventional steelmaking	Biomass for BF	Biocoal for BF with CCS	ArcelorMittal	0.225	Not applicable	54.278	Construction	Demo
SuSteel	Phasing out BF	ESR	Hydrogen plasma smelting reduction	voestalpine Group	Not applicable	Not applicable	Not stated	Finalized (research & testing)	Pilot
SIDERWIN	Phasing out BF	Electrowinning	Electrolysis with renewables	ArcelorMittal	Not applicable	Not applicable	9	Operating	Pilot

پروژه‌های فعال در دنیا در زمینه تولید فولاد سبز

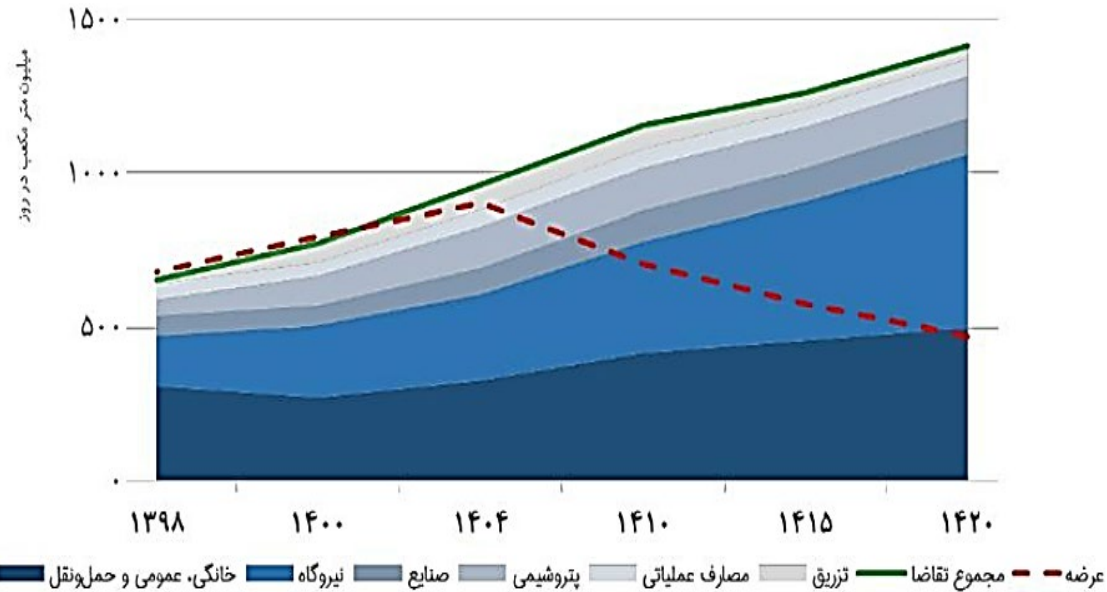
Project name	Technology category	Technology to be used	Technology details	Company	CO ₂ capture (million tones CO ₂ per year)	Hydrogen generation capacity (MW)	Investment Size (m USD)	Project status	Project scale
H2Future	Complementing conventional steelmaking	H2 production	Green electricity electrolysis	voestalpine Group	Not applicable	6.00	21	Finalized (research & testing)	Pilot
GrInHy2.0 (Green Industrial Hydrogen)	Complementing conventional steelmaking	H2 production	Green electricity electrolysis	Salzgitter Group	Not applicable	0.38	6.5	Finalized (research & testing)	Demo
Hamburg H2	Phasing out BF	H-DRI	First tested using grey hydrogen from waste gases	ArcelorMittal	Not applicable	Not applicable	122	Announced	Demo
Project H2ermes	Complementing conventional steelmaking	H2 production	Green electricity electrolysis	Tata Steel	Not applicable	100.00	Not stated	Announced	Full scale
Whyalla Transformation Program	Phasing out BF	NG-DRI to H-DRI	DRI+EAF Fed by Natural Gas in transitioning to green H2	Liberty Steel Group	Not stated	2.50	760	Announced	Full scale

پروژه‌های فعال در دنیا در زمینه تولید فولاد سبز

Project name	Technology category	Technology to be used	Technology details	Company	CO ₂ capture (million tones CO ₂ per year)	Hydrogen generation capacity (MW)	Investment Size (m USD)	Project status	Project scale
HyBit - Hydrogen for Bremen's industrial transformation	Complementing conventional steelmaking	H2 production	Conceptual H2 production	Arcelor Mittal	Not applicable	10.00	33.89	Construction	Full scale
tkH2Steel	Phasing out BF	NG-DRI to H-DRI	MIDREX Flex	Thyssen krupp	Not applicable	Not applicable	2242	Construction	Full scale
Paradigm project	Phasing out BF	NG-DRI to H-DRI	Gas mixture composed by 30% of coke oven gas from existing integrated plant and 70% of hydrogen from external sources	HBIS Group	Not stated	Not applicable	Not stated	Operating	Full scale
POSCO H2 production	Complementing conventional steelmaking	H2 production	500,000 tons of "Blue Hydrogen" by 2030, 2 million green hydrogen by 2040, 5 million green by 2050	POSCO Holdings	Not stated	18835.62	Not stated	Announced	Full scale
Oxelösund mini-mill	Complementing conventional steelmaking	BF-BOF to EAF for green iron	EAF using DRI from SSAB (Hybrit)	SSAB	Not applicable	Not applicable	4837.00	Announced	Full scale

چالش‌های پیش روی صنعت فولاد کشور

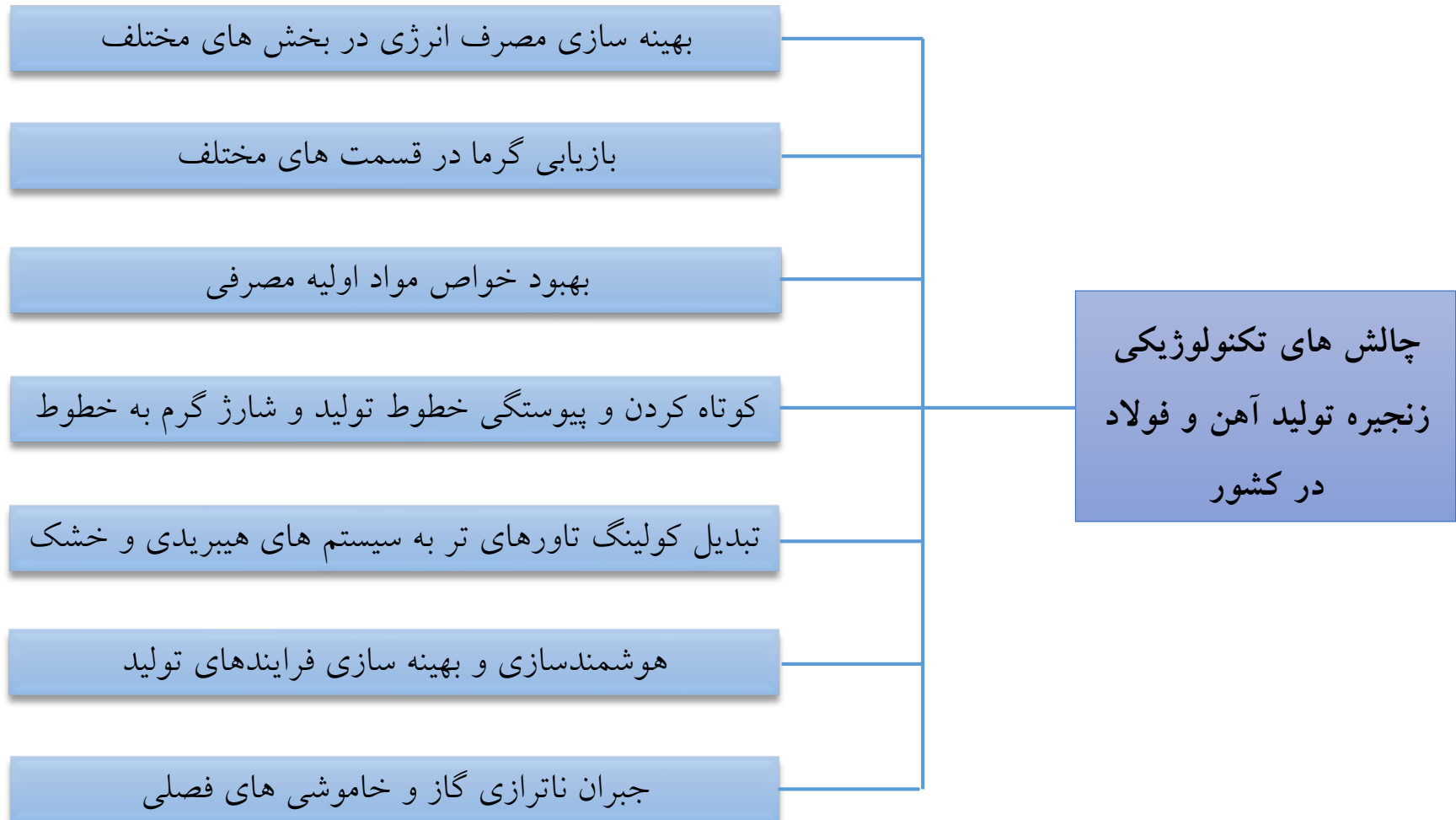
وابستگی بالا به گاز طبیعی (بیش از ۷۰٪ انرژی مصرفی)



شدت مصرف انرژی در صنعت فولاد ایران بیش از میانگین جهانی



چالش‌های پیش روی صنعت فولاد کشور



چالش ها و نیازهای تکنولوژیکی زنجیره تولید آهن و فولاد در کشور

کنسانتره

افزایش عیار کنسانتره و کاهش میزان گوگرد و گانگ اسیدی از طریق بهینه سازی فراوری

گندله

بهینه سازی خواص گندله تولیدی با بهینه سازی مشخصات فیزیکی مواد ورودی، میزان pH، کنترل فرایند پخت و تنظیم ست پوینت ها در راستای کاهش شیب دما در قسمت پیشگرم، تنظیم زمان ماند و تنظیم مکش غبارگیر در بخش میکسر، استفاده از محلول های اکتیواسیون در بخش میکسر، تنظیم بهینه زاویه دیسک، تنظیم مناسب فشار ویندباکس، تنظیم هوای پروسس در خنک کننده ها، تعیین پروفیل حرارتی مناسب، هوشمندسازی سیستم به منظور تنظیم پارامترهای فرایندی با تغییر مشخصات خوراک ورودی، افزایش استحکام فشاری گندله ها به میزان مطلوب به منظور کاهش لجن تولیدی در واحد احیای مستقیم

احیای مستقیم

تزریق اکسیژن به داخل کوره، تبدیل غبارات ناشی از حمل مواد به بریکت قابل شارژ، احیای هیدروژنی

فولادسازی

نگهداشتن مذاب (هات هیل) در کوره، استفاده از فیلتر هارمونیک کاهش و اصلاح هارمونیک، کنترل مناسب فشار کاری داخل کوره، بازیابی گرمای موجود در گاز خروجی، کنترل برنرها، سیستم های پیشرفته کنترل و مانیتورینگ، کاهش پف و حجم سرباره کوره های قوس الکتریکی، تبدیل غبارات ناشی از حمل مواد و کوره های قوس به بریکت قابل شارژ، فراوری سرباره های فولادسازی

ریخته گری

کنترل بهینه فرایند، کاهش عیوب ریخته گری، جلوگیری از گرفتگی نازل، افزایش سرعت ریخته گری متناسب با سرعت تولید مذاب، بهینه سازی پودر قالب، کاهش تلفات و بازیابی فولاد منجمد شده در ته پاتیل و ته تاندیش

نورد

پیوستگی خط نورد و ورود شمش گرم به خط نورد، حذف پارگی ورق در کوره مافل، فرآیند پوسته زدایی EPS به عنوان جایگزین فرایند اسیدشویی، دمای پیشگرم مناسب، شارژ گرم، کنترل فرآیند در نورد گرم، استفاده از مشعل های رکوپریتیو، استفاده از مشعل های با شعله نامرئی، عایق کاری کوره ها، بازیابی حرارتی برای محصول، بازیابی حرارت اتلافی از آب خنک کننده بازیابی حرارت در خط آنیل، کاهش مصرف بخار در خط اسید شویی، سیستم های پایش و هدف گذاری اتوماتیک، کوره آنیل پیوسته

چالش ها و نیازهای تکنولوژیکی زنجیره تولید آهن و فولاد در کشور

جبران ناترازی گاز طبیعی

استفاده از هیدروژن مازاد تولیدی صنایع پتروشیمی، استفاده از روش گازی کردن زغال به شرط تجهیز این واحد به سیستم جذب و ذخیره کربن، واردات گاز، بازیابی و استفاده از گازهای فلرینگ، سرمایه گذاری تولیدکنندگان آهن و فولاد در میادین گازی و جایگزینی کامل گاز طبیعی با هیدروژن

چالش تأمین آب

بازسازی و نوسازی تکنولوژی استفاده شده در واحدهای فولادی، تبدیل کولینگ تاورهای تر به سیستم های هیبریدی و خشک و همچنین استفاده از فاضلاب های شهری مجاور واحدهای صنعتی

فولادهای ویژه

تولید گریدهای جدید و محصولات ویژه فولادی با توجه به ارزش افزوده بالاتر، دستیابی به سطح فناوری و برخورداری از تجهیزات تکنولوژیک، جایگزینی سیستم های جدید مورد نیاز در بخش های فولادسازی، عملیات حرارتی، فناوری های جدید کنترل کیفی، تجهیزات ذوب در خلا و غیره که برای تولید این دسته از فولادها مورد نیاز است

فولاد سبز برای زیست بوم ایران

- ایران طبق سند اهداف مشارکت معین ملی (INDC) تحت توافقنامه پاریس متعهد شده است که در سال ۲۰۳۰ میزان انتشارات گازهای گلخانه‌ای خود را نسبت به سناریوی معمول به میزان ۴ درصد و به شرط دریافت کمک‌های بین المللی ۱۲ درصد کاهش دهد. علاوه بر بحث تعهدات کاهش انتشار کشورهای تحت موافقتنامه پاریس، بازارها و شرکت‌ها نیز به دنبال کاهش ردپای کربن از طریق سیاست‌هایی مانند برچسب کربن محصولات، مالیات کربن، اعمال سقف انتشار و استفاده از مواد و محصولات با ردپای کربن کمتر برای کاهش ردپای کربن زنجیره تامین خود هستند. با این اوصاف، مطمئناً بخش معدن و صنایع معدنی کشور بدون داشتن استراتژی و برنامه عمل مناسب در جهت کاهش انتشار، با تهدید جدی در بازارهای جهانی روبرو خواهد بود.
- محدود شدن صدور مجوز احداث واحدهای جدید احیای مستقیم بر اساس سیاست های کلان افق ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷:
 - نیاز به بازنگری در استراتژی‌های توسعه‌ای صنعت فولاد کشور و توسعه تولید کمی به تولید کیفی
 - تمرکز بر بهره‌وری و ارتقاء عملکرد پلنت‌های موجود

فولاد سبز برای زیست بوم ایران

- برای رسیدن به هدف کاهش ردپای کربن و تولید فولاد سبز، مهم‌ترین راهکارهای قابل اجرا در افق زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلند مدت در صنعت فولاد کشور در ادامه ارائه شده است.
- در گام اول، تمرکز باید بر بهینه‌سازی تکنولوژی‌های تولید در واحدهای موجود باشد. در حال حاضر ظرفیت نصب‌شده بالایی در کشور وجود دارد، اما بهره‌وری بسیاری از تجهیزات پایین است. بنابراین به جای توسعه فیزیکی، باید بر روی بازدهی بیشتر امکانات فعلی تمرکز گردد.
- لازمه انجام گام اول، شناسایی و عارضه‌یابی واحدهای موجود است تا بتوان نقاطی که بیشترین تلفات انرژی رخ می‌دهد و تجهیزاتی که نیاز به به‌روزرسانی یا بهینه‌سازی دارند را شناسایی نمود.

فولاد سبز برای زیست بوم ایران در کوتاه مدت:

بهینه سازی تکنولوژی های تولید، افزایش بهره وری در
واحدهای موجود



عارضه یابی واحدهای موجود لازمه بهینه سازی تکنولوژی و
تجهیزات

- کنترل هوشمند و پیشرفته فرآیند به وسیله هوش مصنوعی و روشهای ریاضی ← توانایی برنامه ریزی تعمیر و نگهداری در زمانهای مناسب
- به حداقل رساندن تاخیرات در کل زنجیره تولید ← کاهش انرژی مورد نیاز برای بازگرم کردن و افزایش سطح تولید مؤثر
- بهینه سازی فرآیند ← جلوگیری از تلفات حرارتی در هنگام توقف و راه اندازی مجدد تجهیزات

سرمایه گذاری در افزایش بهره وری انرژی، نه تنها به کاهش مصرف گاز و برق می انجامد، بلکه به صورت مستقیم در سودآوری و توان رقابتی صنعت مؤثر است.

فولاد سبز برای زیست بوم ایران

در میان مدت:

- جایگزینی ۳۰ درصدی هیدروژن در فرآیندهای احیاء مستقیم
- استفاده گسترده از انرژی‌های تجدیدپذیر
- کمبود هیدروژن کم کربن با قیمت اقتصادی، ناپایداری تولید انرژی تجدیدپذیر و نیاز به ارزیابی دقیق تأثیر فنی آن از جمله چالش‌های مربوط به این بخش می‌باشند.

در بلند مدت:

- تولید فولاد مبتنی بر هیدروژن سبز
- استفاده از فناوری‌های جذب و ذخیره کربن
- از چالش‌های این تکنولوژی‌ها می‌توان قیمت بالای تمام شده برای هیدروژن در حال حاضر و زیرساخت ناکافی برای تولید و ذخیره‌سازی هیدروژن، عدم قطعیت اقتصادی و فنی در پروژه‌های نوظهور و نیاز به توسعه فناوری‌های جدید و آزمایش آن‌ها در مقیاس صنعتی را نام برد.

جمع بندی

مسیر تحول در یک نگاه

نقشه راه تحول سبز در صنعت فولاد

گذار تدریجی به فولاد سبز

اجرای اقدامات کم هزینه تر
بهبود



آگاهی و آموزش



پایش و مانیتورینگ



سرمایه گذاری
تکنولوژی های نوین
یا جایگزینی گاز
طبیعی با هیدروژن



کاهش مصرف انرژی، افزایش بهره وری و راندمان تولید، بهبود کیفیت مواد اولیه و محصول مستلزم ارتقای تکنولوژی و بهینه سازی تجهیزات و فرایندها و هوشمندسازی با نگاه به نوآوری های جهانی و بر اساس نیازهای کشور است. بنابراین لازم است با تشکیل کارگروه هایی متشکل از متخصصان واحدهای مختلف تولیدی در زنجیره فولاد و متخصصان فناوری و توسعه و هم اندیشی در خصوص آخرین تکنولوژی های روز دنیا و گلوگاه ها و نیازهای صنعت تولید آهن و فولاد کشور، گلوگاه ها و چالش های مهم این صنعت شناسایی و راه حل های عملی به صورت یک سند جامع و مرجع برای زنجیره تولید آهن و فولاد کشور تدوین گردد.

**چالشها، محدودیت ها، نکات کلیدی طرح جامع فولاد کشور
(لزوم تدوین برنامه های عملیاتی جهت رفع محدودیت ها تا افق
کوتاه مدت ۱۴۰۴، میان مدت ۱۴۰۷ و بلند مدت ۱۴۲۵
جهت تولید، تجارت و توسعه پایدار صنعت فولاد)**

مقدمه

صنعت فولاد کشور طی سالیان گذشته رشد قابل توجهی در ظرفیت سازی، تولید و تجارت داشته بگونه ای که با **حفظ رتبه دهم تولید فولاد در جهان** توانسته **۴ درصد از تولید ناخالص ملی** را به خود اختصاص دهد. برهمگان روشن است رشد اقتصادی کشورها و توسعه فعالیتهای عمرانی و صنعتی رابطه مستقیم با تولید و مصرف این محصول استراتژیک دارد بدیهی است جهت ثبات و توسعه پایدار این صنعت می بایست محدودیت ها و موانعی که در مسیر رشد و تعالی آن قرار گرفته شناسایی و جهت مرتفع نمودن آنها برنامه ریزی و اقدامات لازم بعمل آید. **در این گزارش به اختصار به بررسی وضعیت فولاد کشور در سال جاری و برنامه سند چشم انداز ۱۴۰۴ و برنامه هفتم توسعه ۱۴۰۷ پرداخته می شود.**

مجوزهای صادره در زنجیره فولاد کشور

1404 1407

	فولاد میانی	آهن اسفنجی	گندله	کنسانتره سنگ آهن
مجوزهای واحدهای فعال	52.05 ↑	44.49 ↑	73.35 ↑	87.85 ↑
مجوزهای قابل احداث تا ۱۴۰۴	5.72 ↑ ۶۷.۶	5.22 ↑ ۷۴.۴	1.10 ↑ ۹۵.۳	7.00 ↑ ۱۰۳.۱
مجوزهای قابل احداث تا ۱۴۰۷	9.89 ↑ ۵۷.۷	30.64 ↑ ۴۹.۷	20.92 ↑ ۸۰.۳	8.28 ↑ ۹۴.۸
مجوز-سایر	83.1	78.32	81.74	77.52
مجموع مجوزها- ۱۴۰۲	150.76	158.66	177.61	180.65
مجموع مجوزها- ۱۴۰۳	131.62 ↓	134.36 ↓	156.75 ↓	172.04 ↓

با توجه گزارش مدیر محترم معدن و صنایع معدنی وزارت صمت مجموع سایر مجوزها در سال ۱۴۰۳ حدود ۷۵ میلیون تن کاهش یافته و همچنین در سال جاری مجوز جدیدی صادر نگردیده است.

طبق توازن طرح جامع در سال ۱۴۰۴ نیاز به ظرفیت فولادسازی ۵۵ میلیون تن، احیا مستقیم ۵۲ میلیون تن، گندله سازی ۷۶ میلیون تن و کنسانتره سازی ۸۰ میلیون تن بوده است.

مازاد ظرفیت مجوزهای صادره در زنجیره فولاد کشور

مازاد ظرفیت در هر صنعتی مشکل ساز می شود.

چالش تامین خوراک، افزایش هزینه های استخراج و کاهش باقیمانده عمر معادن

مازاد ظرفیت و کسری انرژی و ماده اولیه منجر به تشدید کاهش نرخ بکارگیری ظرفیت و افزایش عدم و نفع تولید

پیش بینی ظرفیت ۶۷ میلیون تن تولید فولاد در مقابل پیش بینی مصرف داخل ۲۳ میلیون تن در سال ۱۴۰۷ مازاد ظرفیت قابل توجهی وجود خواهد داشت.

افزایش هزینه های سرمایه گذاری احداث واحدها و زیرساخت (کل سرمایه گذاری ۱۸/۱ میلیارد یورو) با توجه به مجوزهای مازاد

۲۰٪ از ظرفیت مربوط به واحدهای القایی و به صورت پراکنده با توجه به نوسانات بازار... غیر اقتصادی خواهد شد.

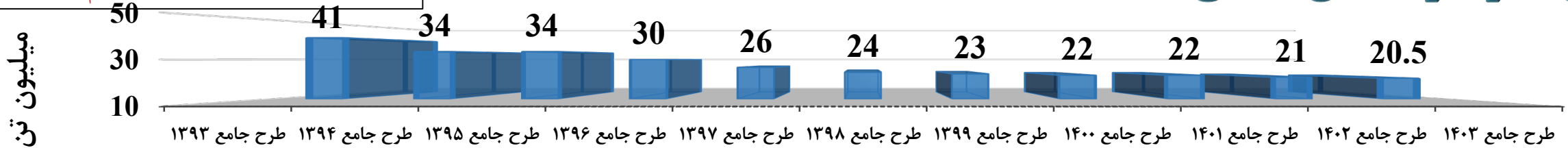
با ادامه روند موجود واحدهایی که زنجیره کامل داشته فعالیت خواهند داشت و ظرفیت های کوچک و پراکنده غیر اقتصادی خواهد شد.

ادغام عمودی و افقی واحدها در قالب مشارکت، سهام داری هدایت و کنترل مجوزها تعیین تکلیف سایر مجوزهای پیشرفت پایین و کاغذی

در سال های پیش رو می بایست تولید کمی فولاد به تولید کیفی تبدیل شود.

کاهش مصرف و تقاضای داخلی

پیش بینی رشد ۸ درصد اقتصادی در افق چشم انداز ۱۴۰۴



در سال ۱۴۰۳ مصرف ظاهری معادل فولاد ۱۹.۵ میلیون تن می باشد.

پیش بینی مصرف فولاد ۲۰ الی ۲۱ میلیون تن در افق ۱۴۰۴

پیش بینی مصرف فولاد ۲۳/۵ میلیون تن در افق ۱۴۰۷

نرخ ارزش افزوده بخش صنعت بر حسب قیمت پایه ۱۴۰۰ در دوره ۲۰ ساله معادل ۰/۸٪
نرخ ارزش افزوده بخش ساختمان بر حسب قیمت پایه ۱۴۰۰ در دوره ۲۰ ساله معادل ۰/۳٪ -

کاهش مصرف ظاهری و رکود صنعت و بالاخص ساختمان طی سالیان گذشته

کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر روی افزایش مصرف داخل سرمایه گذاری می کنند (اولویت با مصارف صنعتی، زیرساخت و...)

کشورهای توسعه یافته با توجه به شرایط اقتصاد جهانی و فضای بین المللی و مصرف داخل تولید خود را مدیریت و بعضاً کاهش می دهند.

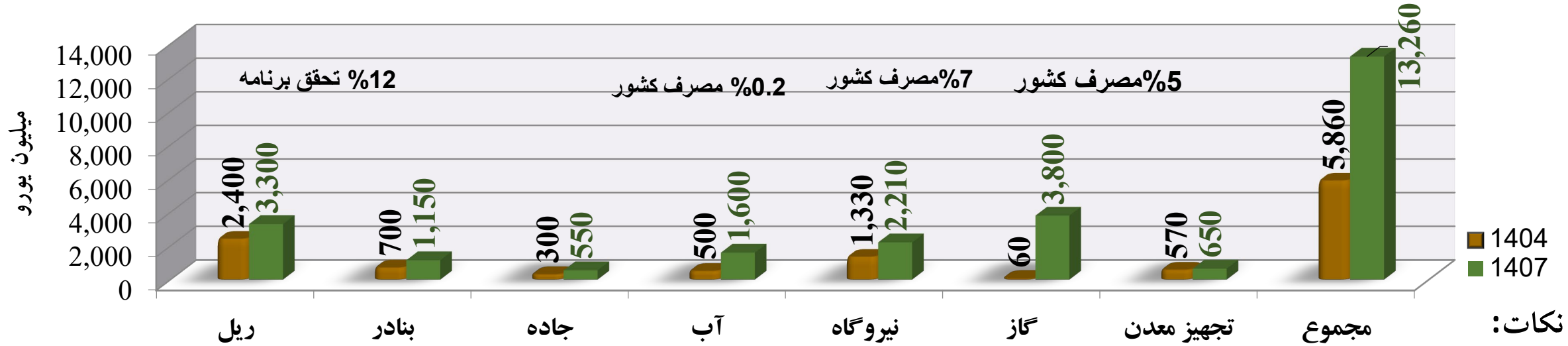
مصرف سرانه در ایران میانگین ۲۳۰ کیلوگرم می باشد. (ایران در مصرف سرانه رتبه ۱۹ و در تولید رتبه ۱۰ جهان که نشانه کاهش تقاضای داخل)

ظرفیت ۵۵ میلیون تن طرح جامع با میانگین ۳۵ میلیون تن مصرف داخل و ۲۰ میلیون صادرات (مصرف سرانه ۴۰۰ کیلوگرم و جمعیت ۹۰ میلیون)

سرمایه گذاری داخلی و خارجی در کانون های اصلی مصرف: احداث مسکن نهضت ملی، خودرو، لوازم خانگی، صنایع پایین دستی و ...

سرمایه گذاری و افزایش مصرف داخل پیش نیاز اصلی رشد ۸٪ برنامه هفتم توصیه (نیاز به ۲۰۰ میلیارد دلار سرمایه گذاری سالیانه)

سرمایه گذاری مورد نیاز برای تکمیل زیرساختها و انرژی زنجیره فولاد



❖ سرمایه گذاری جهت رفع ناترازی گاز کشور (سرمایه گذاری در میادین گازی توسط کنسرسیوم های فولادی و معدنی، احداث LNG استفاده از هیدروژن)

❖ سرمایه گذاری جهت رفع ناترازی برق کشور (احداث ۱۶ هزار مگاوات نیروگاه در قالب تفاهم نامه وزارت صمت و احداث نیروگاه تجدیدپذیر) لازم به ذکر است در این حوزه واحدهای معدنی و فولادی خود تامین خواهند شد.

❖ سرمایه گذاری شیرین سازی و انتقال آب، استفاده از پساب، بازچرخانی آب و برجهای خنک کننده هیبریدی لازم به ذکر است در این حوزه واحدهای معدنی و فولادی خود تامین خواهند شد.

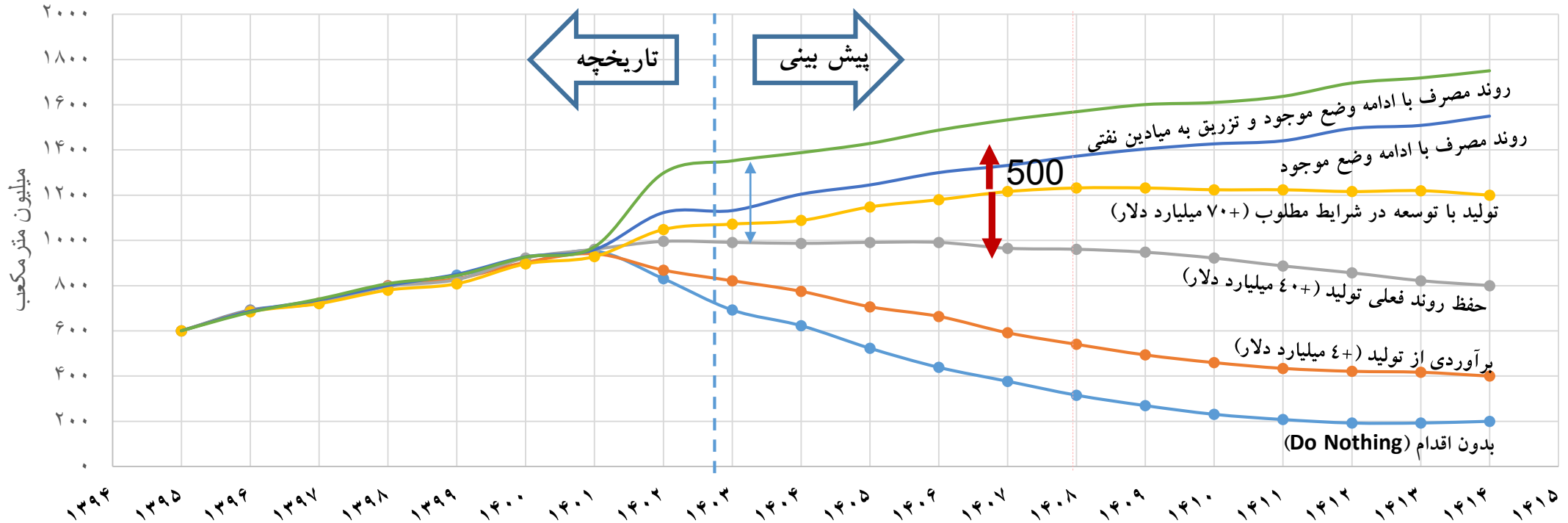
❖ ۳۲۰۰ کیلومتر احداث ریل (نرم سرمایه گذاری ۱ میلیون یورو به ازای هر کیلومتر) ۳۵ میلیون تن توسعه و احداث بندر (توسعه بندر مکانیزه)

برنامه عملیاتی:

• تامین منابع مالی و سرمایه گذاری در حوزه زیرساخت و انرژی در قالب طرحهای توجیهی با مشارکت کنسرسیوم های معدنی و فولادی در قالب بسته های حمایتی و مشارکتی (سرمایه گذاری در حوزه زیرساخت ۱۳/۳ میلیارد یورو و احداث واحدها ۴/۸ میلیارد یورو)

سرمایه گذاری در زیرساخت و انرژی بسیار عقب تر از احداث واحدهای فولادی و معدنی بوده است.

روند فزاینده ناترازی گاز

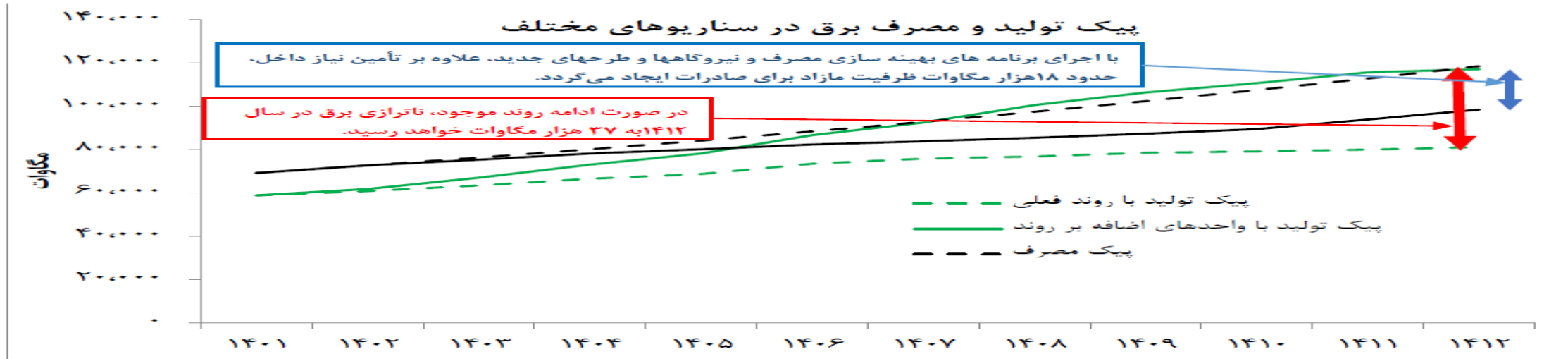


طی چند سال گذشته علاوه بر قطعی مکرر گاز به خصوص در فصول سرما قیمت گاز صنعت فولاد نیز چندین ده برابر شده است.

- در حال حاضر، میزان ناترازی گاز در ایام اوج مصرف بیش از ۴۰۰ میلیون مترمکعب در روز (با احتساب نیاز مخازن کشور به تزریق گاز) است که حتی با سرمایه گذاری های با مبالغ بالا برای افزایش تولید (بیش از ۷۰ میلیارد دلار) نیز امکان رفع ناترازی گاز وجود ندارد.
- در سال ۱۴۰۸، در صورت حفظ روند فعلی تولید، میزان ناترازی گاز در ایام اوج (بدون در نظر گرفتن تزریق گاز به مخازن نفتی برای برداشت صیانتی) حداقل ۵۵۰ میلیون مترمکعب در روز خواهد بود.

مرجع: رفع ناترازی انرژی و عادلانه سازی پایدار و جامع یارانه انرژی (بهمن ۱۴۰۳ - گزارش ریاست جمهوری)

بررسی روند ناترازی برق تا افق ۱۴۱۲



پاییز ۱۴۰۲

دفتر راهبری و نظارت بر انتقال و توزیع برق

در سالهای اخیر علاوه بر قطعی مکرر برق قیمت نیز چندین برابر شده است که بر روی کاهش سود فولادسازان تاثیرگذار بوده است.

از 5500 مگاوات برق مصرفی فولادسازان بیش از 70 درصد آن به صورت خودتامین توسط واحدهای معدنی و فولادی تولید می شود.

کل سرمایه گذاری مورد نیاز صنعت برق ۸۴ میلیارد دلار:

✓ در صورت ادامه روند موجود تا سال ۱۴۱۲ برابر ۲۹ میلیارد دلار سرمایه گذاری خواهد شد که البته همچنان ناترازی برق وجود دارد.

✓ در صورت تغییر روند موجود، نیاز به ۵۵ میلیارد دلار سرمایه گذاری اضافی جهت ایجاد ظرفیت اضافی و بهینه سازی نیروگاهها (۴۷ میلیارد دلار) و بهینه سازی

مصرف (۸ میلیارد دلار) می باشد.

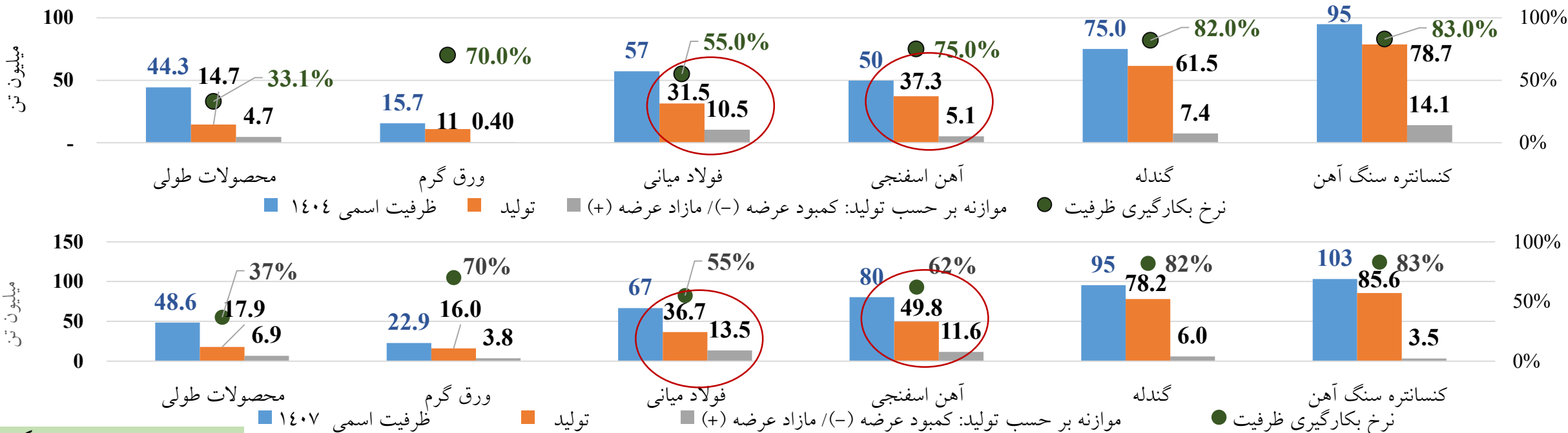
کلان پروژه های شیرین سازی و انتقال آب از دریای خلیج فارس و عمان

خط اول انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی	خط دوم انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی	انتقال آب دریای عمان تا مشهد	انتقال آب دریای عمان - فاز زود هنگام - زاهدان	انتقال آب دریای عمان به استان اصفهان	انتقال آب به استان اصفهان - فاز زود هنگام - سیرجان تا اصفهان
هرمزگان، کرمان، یزد	هرمزگان، کرمان، یزد	سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و رضوی	سیستان و بلوچستان	هرمزگان، کرمان، یزد، اصفهان	کرمان، یزد، اصفهان
۸۲۶ کیلومتر ۱۴۰ میلیون مترمکعب در سال	۷۳۴ کیلومتر ۲۰۰ میلیون مترمکعب در سال	۱۳۴۰ کیلومتر ۲۸۰ میلیون مترمکعب در سال	۵۵۳ کیلومتر	۱۲۰۰ کیلومتر ۴۰۰ میلیون مترمکعب در سال	۷۸۰ کیلومتر ۷۰ میلیون مترمکعب در سال
۱۳۹۳-۱۳۹۹	۱۴۰۲-۱۴۰۶	۱۴۰۰-۱۴۰۵	آغاز عملیات: ۱۴۰۰	۱۴۰۱-۱۴۰۶	۱۴۰۱-۱۴۰۴
سال بهره برداری ۱۳۹۹	پیشرفت واقعی پروژه: ۱۹٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۱۷/۹٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۳۲٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۶۲٪	پیشرفت واقعی پروژه: ۸۴٪

✓ در برنامه است بعد از سال ۱۴۱۰ بیش از یک میلیارد متر مکعب شیرین سازی و انتقال آب به مراکز کشور صورت گیرد.

✓ با آبرسانی به مراکز کشور بعضاً انتقال واحدها به جنوب کشور را تحت الشعاع قرار داده است.

عدم توازن در تولید واقعی پیش بینی ظرفیت و تولید واقعی سال ۱۴۰۴ و ۱۴۰۷



مازاد کنسانتره و گندله
(صادرات)

مازاد ظرفیت و تشدید کسری انرژی (کاهش نرخ بکارگیری ظرفیت)

پیش بینی تولید فولاد در سال ۱۴۰۴ حدود ۳۱/۵ میلیون

مازاد آهن اسفنجی (صادرات)

تشدید کاهش نرخ بکارگیری ظرفیت

پیش بینی تولید فولاد سال ۱۴۰۷، ۳۶/۷ میلیون

توسعه به افزایش صادرات در حلقه های بریکت آهن اسفنجی، فولادمیانی و محصولات فولادی (توصیه صادرات در انتهای زنجیره و افزایش ارزش افزوده)

با توجه به عدم توازن و مازاد تولیدات در کلیه حلقه های زنجیره فولاد می بایست صادرات افزایش یابد و قوانین مربوطه در این خصوص به روزآوری گردد.

فرصت های سرمایه گذاری و تولید و صادرات محصولات ارزش افزوده بالا

بازیگران اصلی

فولاد مبارکه، توسعه آهن و فولاد گلگهر و صنایع پایین دست تولید ورق های صنعتی و ...

فولاد آلیاژی ایران، فولاد پاسارگاد، فولاد کویر و صنایع پایین دست تولید محصولات طولی و ...

ذوب آهن اصفهان

فرصت های سرمایه گذاری جهت تکمیل زنجیره (تن)	محصولات با ارزش افزوده بالاتر
-	ورق نورد گرم
۱,۰۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	ورق نورد سرد - خودرو و حمل و نقل
۵۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	ورق نورد سرد - لوازم خانگی
۲۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	ورق رنگی -در برنامه تولید
۱۰۰,۰۰۰	ورق گالوانیزه خودرپی
۳۰۰,۰۰۰	ورق گالوانیزه-غیرخودرویی
--	ورق قلع اندود
۳۵۰,۰۰۰	ورق الکتریکی
۱۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	لوله بدون درز
۱,۵۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	محصولات فولاد آلیاژی و سوپر آلیاژی (SBQ و..)
۲۰۰,۰۰۰ (۷۰٪ تخت، ۳۰٪ طولی)-در برنامه تولید	فولاد زنگ نزن
۱,۲۰۰,۰۰۰-در برنامه تولید	کلاف فولادی صنعتی و کیفی
--	محصولات طولی (میلگرد، مفتول، انواع پروفیل)
--	ریل
(تنها در صورت جایگزینی تیرآهن بال پهن در بخش ساخت و ساز) ۲۵۰,۰۰۰	تیرآهن بال پهن

- در سال ۱۴۰۳ معادل ۱۰/۵ میلیون تن صادرات فولاد و محصولات فولادی به ارزش ۵/۴ میلیارد دلار و ۲۳ میلیون تن صادرات مواد معدنی (۵۱۵ دلار بر تن فولاد و محصولات فولادی و ۹۰ دلار بر تن مواد معدنی) و ۱/۸ میلیون تن واردات محصولات فولادی به ارزش ۲ میلیارد دلار (۱۱۲۰ دلار بر تن) در کشورهایمانند ژاپن، سوئد، آلمان و... سهم قابل توجهی از فولاد خود را کیفی تولید می کنند.

حدود ۸-۱۰ درصد از ظرفیت تولید ۶۷ میلیون تن فولاد در افق ۱۴۰۷ می تواند به تولید محصولات فولادی ارزش افزوده بالا اختصاص یابد (نرم جهانی حدود ۱۰ درصد و نرم ایران حدود ۳ درصد)

توصیه طرح جامع به سرمایه گذاری واحدهای معدنی در اکتشاف، استخراج و توسعه معادن و واحدهای فولادی به تکمیل زنجیره ارزش در تولید محصولات ارزش افزوده بالا توصیه می گردد واحدهای معدنی و فولادی نسبت به مشارکت و ادغام (در قالب حفظ ظرفیت های موجود فولادسازی) جهت توسعه معادن و تولید محصولات ارزش افزوده بالا اقدام نمایند.

تامین ماده اولیه پایدار

ذخایر سنگ آهن در ایران

میلیارد تن



-متوسط عیار سنگ آهن ایران ۴۵٪ (شروع مطالعات سال ۹۳ معادل ۵۱٪)

-متوسط عیار سنگ آهن جهان ۴۵/۷٪

-میزان ذخائر سنگ آهن در جهان ۱۹۰ میلیارد تن (رتبه نهم جهان)

با توجه به عدم توازن تولید و صادرات مواد معدنی عمر معادن به کمتر از ۲۰ سال تقلیل می یابد. (صادرات ۲۳ میلیون تن مواد معدنی در سال ۱۴۰۳)

در صورت احداث هر واحد جدید فولادی در زنجیره، کسری سنگ آهن تشدید خواهد شد. (حلقه ابتدایی)

کمبود و فرسودگی ماشین آلات معدنی

توسعه فعالیتهای اکتشافی استخراجی و افزایش عمق اکتشافات

سرمایه گذاری و خرید معادن سنگ آهن و فرآوری در کشورهای آهن خیز

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

برنامه ریزی جهت جایگزینی شارژ بیشتر قراضه آهن

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

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

در سالهای گذشته اکتشافات و توسعه معادن از احداث واحدها عقب تر بوده است.

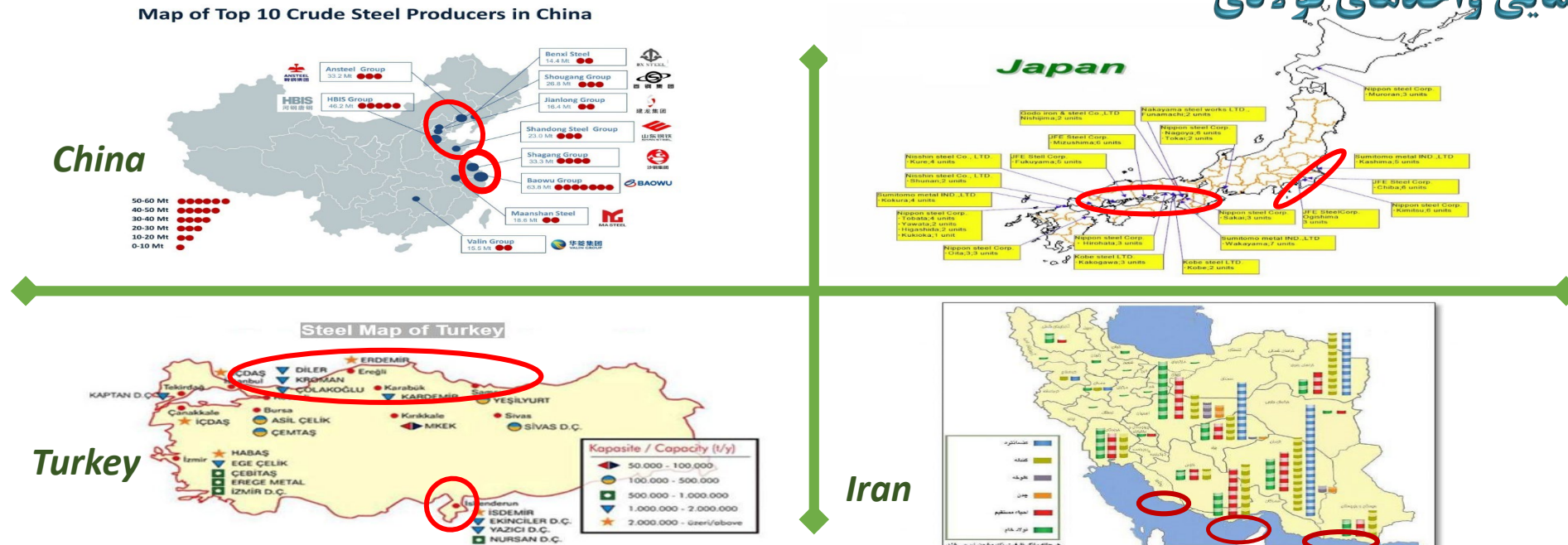
رصد و گسترش بازارهای صادراتی



با توجه به مازاد ظرفیت ایجاد شده در کشور و محدود بودن مصرف داخلی (نظر به اینکه بعضاً کشورهای هدف صادراتی خود فولادسازی شده و حتی برنامه صادرات خواهند داشت مانند عربستان، عمان و ...) تعامل با کشورهای هدف صادراتی پی گیری گردد. لازم به ذکر است کشورهای منطقه در آینده از میزان ۱۵ میلیون تن موجود به ظرفیت تولید ۳۴ میلیون تن فولاد و محصولات فولادی خواهند رسید.

- لازم است در خصوص گسترش بازارهای صادراتی، تحلیل رقبا و تعامل با کشورهای هدف صادراتی اقدام گردد. (برای مثال در سال ۲۰۲۳، ۷۰٪ محصولات فولادی کشور سوریه توسط ترکیه و ۲٪ توسط ایران تامین گردید)-تسهیل گری و به روز آوری قوانین صادراتی و دستورالعمل های مرتبط در جهت توسعه پایدار صنعت فولاد در بخش تولید و بالاخص صادرات (قانون رفع تعهد ارزی صادرکنندگان، عوارض صادراتی، مالیات بر صادرات و...) با توجه به مازاد ظرفیت فولاد کشور صورت پذیرد.

پراکندگی و جانمایی واحدهای فولادی



❖ جهت مناطق ویژه چابهار ۱۰ هرمزگان ۶ و پارسیان ۴ مجموعاً به ظرفیت ۲۰ میلیون توسعه فولاد دیده شده است.

❖ در ابتدای مطالعات طرح جامع ظرفیت ۵۵ میلیون تن با سهم ۲۰ میلیون واحدهای جنوب کشور بود که در حال حاضر این ظرفیت خارج از طرح توازن می باشد. (حدود ۵ میلیون تن تحقق پیدا کرده است)

❖ طی چند سال گذشته با رویکرد بخشی نگری و توسعه بنگاهی واحدهای زنجیره فولاد کشور بیشتر در مرکز کشور احداث شده اند.

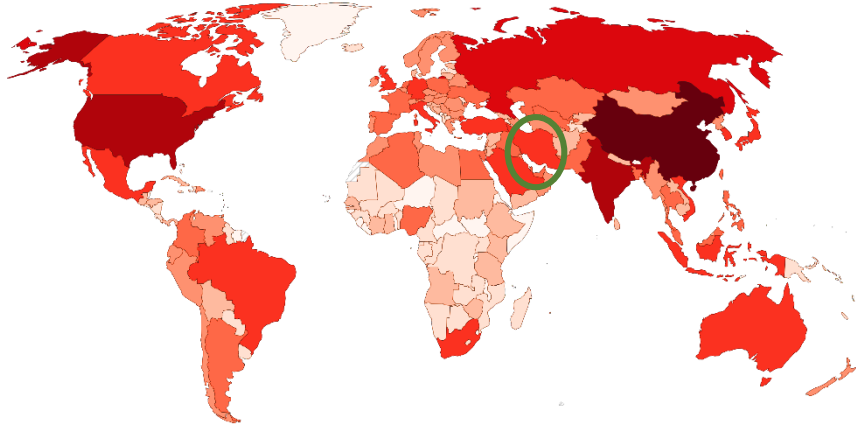
❖ نظربه پراکندگی واحدهای فولادی کشور توسعه زیرساخت و تامین انرژی واحدها بسیار حائز اهمیت است. (۱ تن تولید فولاد میانگین ۳ تن جابه جایی دارد)

❖ توسعه و انتقال واحدها به جنوب کشور با رویکرد واردات مواد اولیه و صادرات محصولات نهایی (با توجه به بحران کسری ماده اولیه، انرژی و کاهش مصرف در داخل کشور) و ادغام و مشارکت واحدها در جهت ایجاد ظرفیت بهینه اقتصادی

محیط زیست

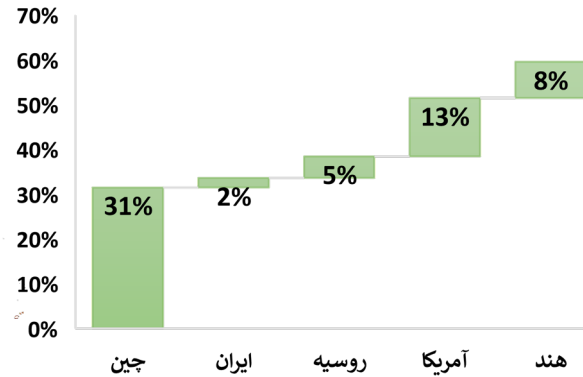
Annual CO₂ emissions, 2023

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land-use change is not included.



Our World
in Data

سهم انتشار CO₂ در سال ۲۰۲۳



□ براساس گزارشات بین المللی در صنعت آهن و فولاد
به ازای تولید هر تن فولاد تولیدی ۱/۹ تن CO₂
تشکیل می شود.

□ سهم ایران به علت تکنولوژی احیا مستقیم کمتر از
میانگین جهانی و معادل ۱.۳ تن CO₂ به ازای تولید
هر تن فولاد تولیدی است.

براساس سناریوی توسعه پایدار آرانس بین المللی انرژی و توافقنامه پاریس میزان انتشار CO₂ تا سال
۲۰۵۰ از ۱/۹ تن به ۰/۶ تن انتشار CO₂ کاهش یابد.

No data 0 t 3 million t 10 million t 30 million t 100 million t 300 million t 1 billion t 3 billion t 10 billion t

Data source: Global Carbon Budget (2024)

سهم صنعت فولاد در جهان معادل
۷ درصد از کل انتشار CO₂

سهم صنعت فولاد در ایران معادل
۵ درصد از کل انتشار CO₂

۸۱۸ میلیون تن
انتشار CO₂ در ایران

۴۲ میلیون تن انتشار
CO₂ در صنعت فولاد

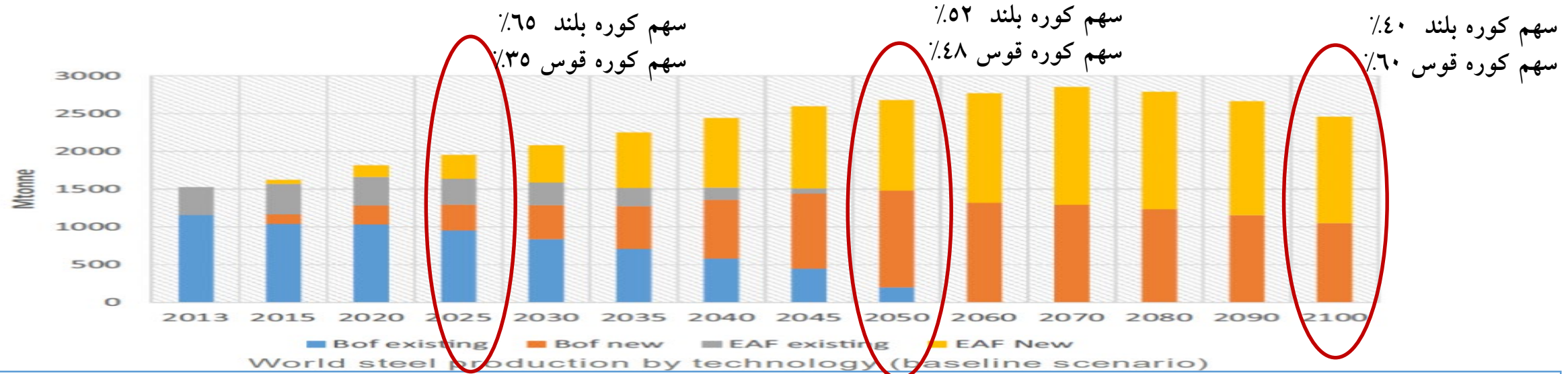
برنامه عملیاتی

تولید فولاد سبز (استفاده از هیدروژن) و استفاده بیشتر از قراضه بجای مواد معدنی در تولید فولاد از
راهکارهای اصلی در این حوزه خواهد بود.

مزایای استفاده از قراضه به جای مواد معدنی در تولید فولاد

کاهش آب به میزان ۴۰٪ کاهش مصرف انرژی ۲۵٪ کاهش آلودگی هوا به میزان ۸۵٪ کاهش مصرف کربن ۹۵٪

تکنولوژی تولید و آینده صنعت فولاد جهان



نکات:

- میزان تولید فولاد در سال ۲۰۲۳ معادل ۱/۸۹ میلیارد تن - سهم تولید فولاد از مواد معدنی (۷۱٪) و سهم تولید فولاد از قراضه ۴۵۰ (۲۹٪)

- پیش‌بینی میزان تولید فولاد در سال ۲۰۵۰ معادل ۲/۷ میلیارد تن (سهم تولید فولاد از معدن ۵۲٪ و سهم تولید فولاد از قراضه ۴۸٪) خواهد بود.

- در حال حاضر ۲۵ میلیارد تن فولاد در جهان وجود دارد که با نرخ مشخص به قراضه تبدیل می‌شود به طور متوسط (۷۰۰ میلیون تن قراضه در سال تولید می‌شود)

- در سال ۲۰۵۰ معادل ۶۰ میلیارد تن فولاد در جهان وجود خواهد داشت (استفاده بیشتر از قراضه، مصارف کمتر انرژی، رعایت مسائل محیط زیست و کاهش

مواد معدنی باعث خواهد شد تولید فولاد به سمت کوره قوس توسعه یابد)

سایر برنامه های عملیاتی

توسعه شهرک های صنعتی و مناطق ویژه اقتصادی در قطب های فولادی و معدنی کشور جهت پشتیبانی تولید

استفاده از ابزارهای بازار سرمایه روش های نوین تامین منابع مالی جهت اجرای طرحهای معدنی و فولادی و بالاخص زیرساخت

ارتقا تکنولوژی های تولید در جهت افزایش بهره وری انرژی و استفاده از فرصتهای انقلاب صنعتی ۴ (تحول دیجیتال، هوشمندسازی و غیره)

استفاده حداکثر از امکانات ساخت داخل و بومی سازی.

برنامه ریزی جهت تولید فولاد سبز، رعایت مسائل محیط زیست و کاهش مصرف انرژی

❖ اهداف فوق در قالب برنامه های عملیاتی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت پیگیری گردد.

متولی گری پیشبرد اهداف و برنامه های عملیاتی توسعه متوازن و پایدار صنعت آهن و فولاد کشور با ضمانت اجرایی توسط ستاد راهبردی صنعت فولاد و تعامل با انجمن های تخصصی زنجیره فولاد صورت پذیرد.

در صورت پیگیری برنامه های فوق پیش بینی می گردد نرخ بکارگیری از ظرفیت های زنجیره فولاد و بهره وری خطوط تولید افزایش یافته و امکان افزایش مصرف داخل و صادرات محصولات فولادی فراهم گردد همچنین در جهت اهداف برنامه هفتم توسعه و رشد اقتصادی ۸٪ بتوان حرکت نمود.

برای رسیدن به نتایج طرح جامع فولاد و توسعه پایدار صنعت فولاد می بایست منافع ملی بر بخشی نگری و منافع بنگاهی ارجحیت داشته باشد.

سایر برنامه‌های عملیاتی

- ✓ رصد و گسترش بازارهای صادراتی، تحلیل رقبا و تعامل با کشورهای هدف صادراتی با توجه به مازاد ظرفیت ایجاد شده در کشور و محدود بودن مصرف داخل (نظر به اینکه بعضاً کشورهای هدف صادراتی خود فولادسازی شده و حتی برنامه صادرات خواهند داشت مانند عربستان، عمان و ...) پی گیری گردد.
- کشورهای حوزه خلیج فارس برنامه تولید بیش از ۱۵ میلیون تن فولاد دارند و در آینده به ظرفیت بیش از ۴۰ میلیون تن فولاد میانی خواهند رسید.
- ✓ توسعه شهرک های صنعتی و مناطق ویژه اقتصادی در قطب های فولادی و معدنی کشور جهت پشتیبانی و پایداری تولید و توسعه صنایع پایین دست (مانند برنامه های منطقه گلگهر و سنگان) که می تواند اشتغال زایی قابل توجهی نیز داشته باشد در دستورکار قرار گیرد.
- ✓ برنامه ریزی جهت تامین منابع مالی اجرای طرحهای معدنی و فولادی و بالاخص زیرساخت از طریق جذب سرمایه گذار خارجی، بازار سرمایه و استفاده از روش های نوین تامین منابع مالی (جهت توسعه زنجیره فولاد کشور و زیرساخت های لازم بالغ بر ۲۰ میلیارد یورو سرمایه گذاری لازم خواهد بود)
- ✓ سرمایه گذاری در حوزه انرژی های تجدیدپذیر جهت جبران کسری برق و سرمایه گذاری در حوزه احداث واحدهای LNG، هیدروژن و جمع آوری گازهای سطحی جهت جبران کسری گاز در فصول سرما صورت پذیرد.
- ✓ ارتقا تکنولوژی های تولید در جهت افزایش بهره وری انرژی و کاهش مصرف ماده اولیه با محوریت واحدهای فولادی در جهت افزایش نرخ بکارگیری ظرفیت های نصب شده صورت پذیرد.

✓ استفاده حداکثر از امکانات ساخت داخل و بومی سازی با محوریت واحدهای معدنی و فولادی صورت پذیرد.

✓ استفاده از فرصت های انقلاب صنعتی چهارم در توسعه پایدار صنعت فولاد کشور (تحول دیجیتال، هوشمندسازی و ...) صورت پذیرد.

✓ تسهیل گری و به روز آوری قوانین و دستورالعمل های مرتبط در جهت توسعه پایدار صنعت فولاد در بخش تولید و بالادست صادرات (قانون رفع تعهد ارزی صادرکنندگان، عوارض صادراتی، مالیات بر صادرات و...) با توجه به مزاد ظرفیت فولاد کشور صورت پذیرد.

✓ برنامه ریزی جهت تولید فولاد سبز، رعایت مسائل محیط زیست و کاهش مصرف انرژی همگام با کشورهای توسعه یافته (سالهای ۲۰۴۰ تا ۲۰۵۰ پیش بینی آغاز تولید تجاری و گسترش فولاد سبز در ایران خواهد بود).

✓ اهداف فوق در قالب برنامه های عملیاتی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت پیگیری گردد.

متولی گری پیشبرد اهداف و برنامه های عملیاتی طرح جامع فولاد با ضمانت اجرایی توسط ستاد راهبردی صنعت فولاد و تعامل با انجمن های تخصصی زنجیره فولاد صورت پذیرد.

در صورت پیگیری برنامه های فوق پیش بینی می گردد نرخ بکارگیری از ظرفیت های زنجیره فولاد و بهره وری خطوط تولید افزایش یافته و امکان افزایش مصرف داخل و صادرات محصولات فولادی فراهم گردد همچنین در جهت اهداف برنامه هفتم توسعه و رشد اقتصادی ۸٪ بتوان حرکت نمود.

برای رسیدن به نتایج طرح جامع فولاد و توسعه پایدار صنعت فولاد می بایست منافع ملی بر بخشی نگری و منافع بنگاهی ارجحیت داشته باشد.

■ تیم مدیریتی و کارشناسی طرح جامع فولاد کشور

- ✓ محجوب نژاد، مهران، معاونت برنامه‌ریزی و مدیر پروژه
- ✓ نیلفروشان، لیلا، مدیر مطالعات اقتصادی و بازار
- ✓ سجادی، خلیل، عضو هیات مدیره و مدیر فناوری و توسعه
- ✓ حسینی، امین، مدیر انرژی و تاسیسات
- ✓ عادل‌مقدم، میثم، مدیر جنرال پلن
- ✓ محقق مطلق، هاجرالسادات، مدیر مطالعات معدن و صنایع معدنی
- ✓ ملکی‌ها، محمد، مدیر مطالعات محیط زیست
- ✓ لادریان، محمدرضا، سرپرست گروه برق و اتوماسیون
- ✓ عباسی، عاطفه، کارشناس ارشد مطالعات اقتصادی
- ✓ کریمی، الهام، کارشناس ارشد مطالعات اقتصادی

- ✓ رجایی، سعید، کارشناس مطالعات اقتصادی
- ✓ کریمی فر، نگین، کارشناس مطالعات اقتصادی
- ✓ میرآخور، یوسف، کارشناس ارشد مطالعات معدن و صنایع معدنی
- ✓ غزاله راستی پور، کارشناس مطالعات معدن و صنایع معدنی
- ✓ آذرشین، زهرا، کارشناس ارشد مطالعات معدن و صنایع معدنی
- ✓ شهریار، شیرانی، کارشناس برق و اتوماسیون
- ✓ تجلی، محمد، کارشناس انرژی و تاسیسات
- ✓ امینی، نسیم، کارشناس تحقیق و توسعه
- ✓ بهرامی، مژگان، کارشناس فناوری و توسعه
- ✓ رحمتی، طاهره، کارشناس برنامه ریزی و هماهنگی پروژه