

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



**بهره گیری از تکنولوژی سبز و مدرن با بالاترین ظرفیت فرآوری و ذوب؛
سنگ بنای توسعه پایدار یک میلیون تن مس محتوی معدنی**

**(NICICO's Sustainable Development for production of one million tons
Copper content; through using the Modern Copper Mineral Processing &
Smelter technologies with the highest accessible capacities)**

بهروز رحمتی

معاون تولید شرکت ملی صنایع مس ایران

۱۴۰۲/۰۲/۲۰

**Presentation for: 5th Iran Non-Ferrous Industries market & related technologies Conference & Expo
10 May, Olympic Hotel, Tehran, Iran**



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فهرست مطالب

۱. مقایسه آخرین تکنولوژیهای ذوب مس دنیا
۲. مروری بر آخرین تکنولوژیهای فرآوری مس دنیا با تاکید بر احداث لزوم احداث واحدهای خردایش با بالاترین ظرفیت در دسترس
۳. مقایسه انواع سیستم های نیرو محرکه SAG MILL و BALL MILL
۴. آینده انرژی در دنیا و گذار از انرژیهای فسیلی به انرژی های تجدیدپذیر و تولید انرژی بر مبنای هیدروژن سبز بعنوان سوخت دوستدار محیط زیست در جهان
۵. صنعت مس، اقتصادی ترین صنعت فلزات پایه، صنعت استراتژیک قرن بیست و یکم و بهشت سرمایه گذاران معدنی در دنیا و ایران
۶. بررسی پتانسیل ارتقاء جایگاه مس ایران در ذخایر و تولیدات معدنی، ذوب و پالایش در جهان
۷. فرصتهای سرمایه گذاری در حوزه طرحهای توسعه صنعت مس و صادرات محصولات مسی
۸. بررسی وضعیت تولید، طرحهای توسعه، فروش و صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران
۹. چالشهای روز صنعت مس ایران



لیست تعدادی از تکنولوژی‌های ذوب مس دنیا

Row	PROCESS NAME	Row	PROCESS NAME
1	AUSMELT	11	VANYUKOV
2	BLAST FURNACE	12	TBRC
3	ELECTRIC FURNACE	13	KIVCET
4	INCO FLASH	14	ROTARY FURNACE
5	ISASMELT	15	BOLIDEN
6	MITSUBISHI	16	KENNECOTT OUTOKUMPU
7	NORANDA	17	BAIYIN FURNACE
8	OUTOKUMPU FLASH	18	SKS
9	REVERBERATORY	19	DSB
10	TENIENTE CONVERTER	20	SLS + SLCR

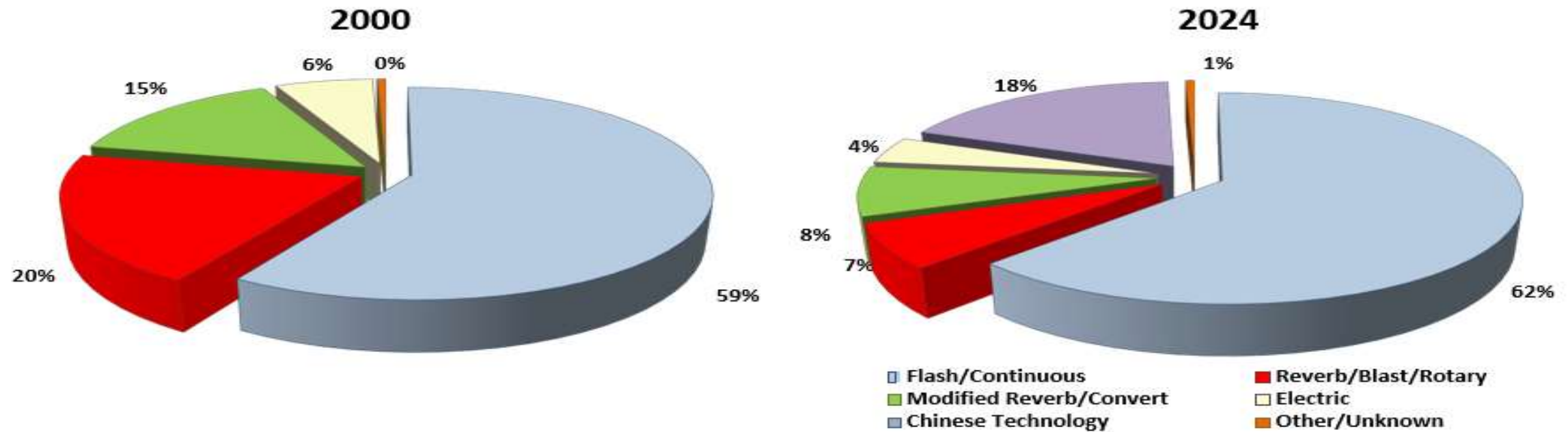


سهم تکنولوژیهای مهم ذوب مس دنیا در ظرفیت تولید

Trends in Copper Smelting Capacity, 2000 and 2024

Percentage share of total capacity, by technology type

Source: ICSG Directory of Copper Mines and Plants – March 2021 Edition



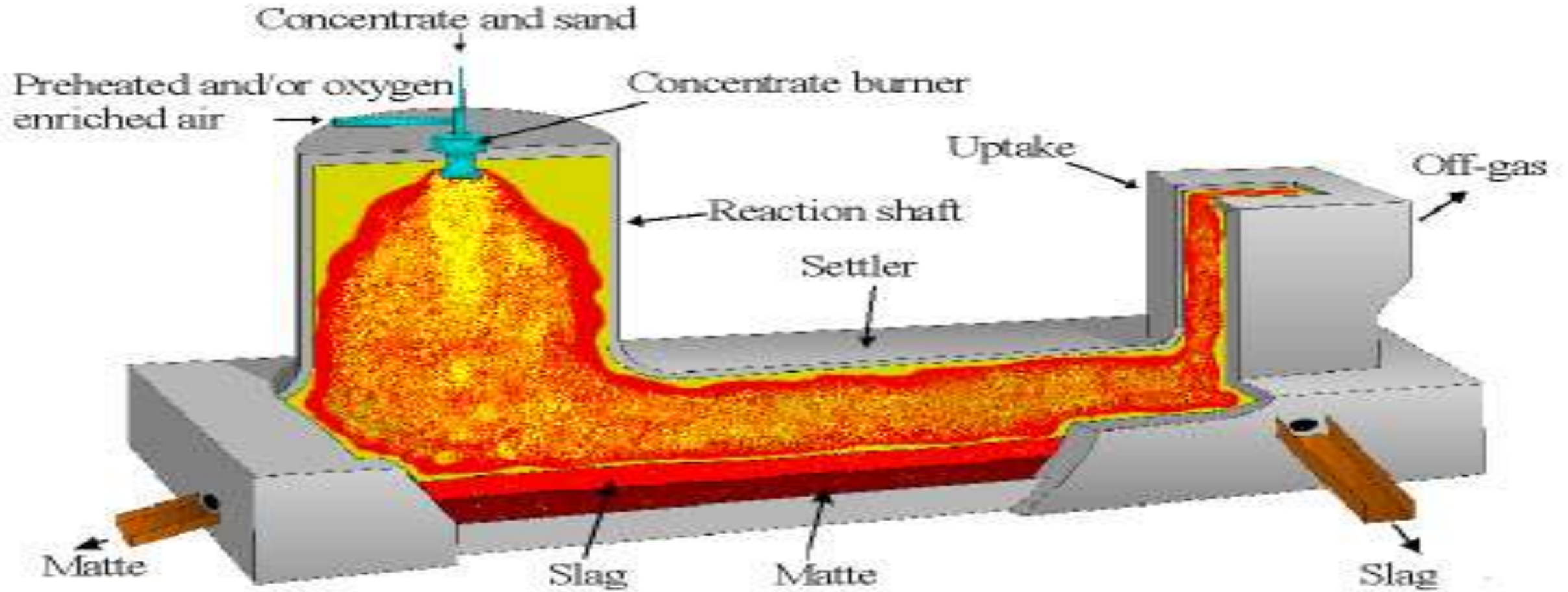
The use of Flash/Continuous technology accounted for 59% in total copper smelting capacity in 2000. This share rose to 65% in 2020. It is expected to remain around this level until 2024. There has also been a rapid expansion of Chinese technology, which first emerged in 2004. It now accounts for around 18% of total copper smelting capacity.

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



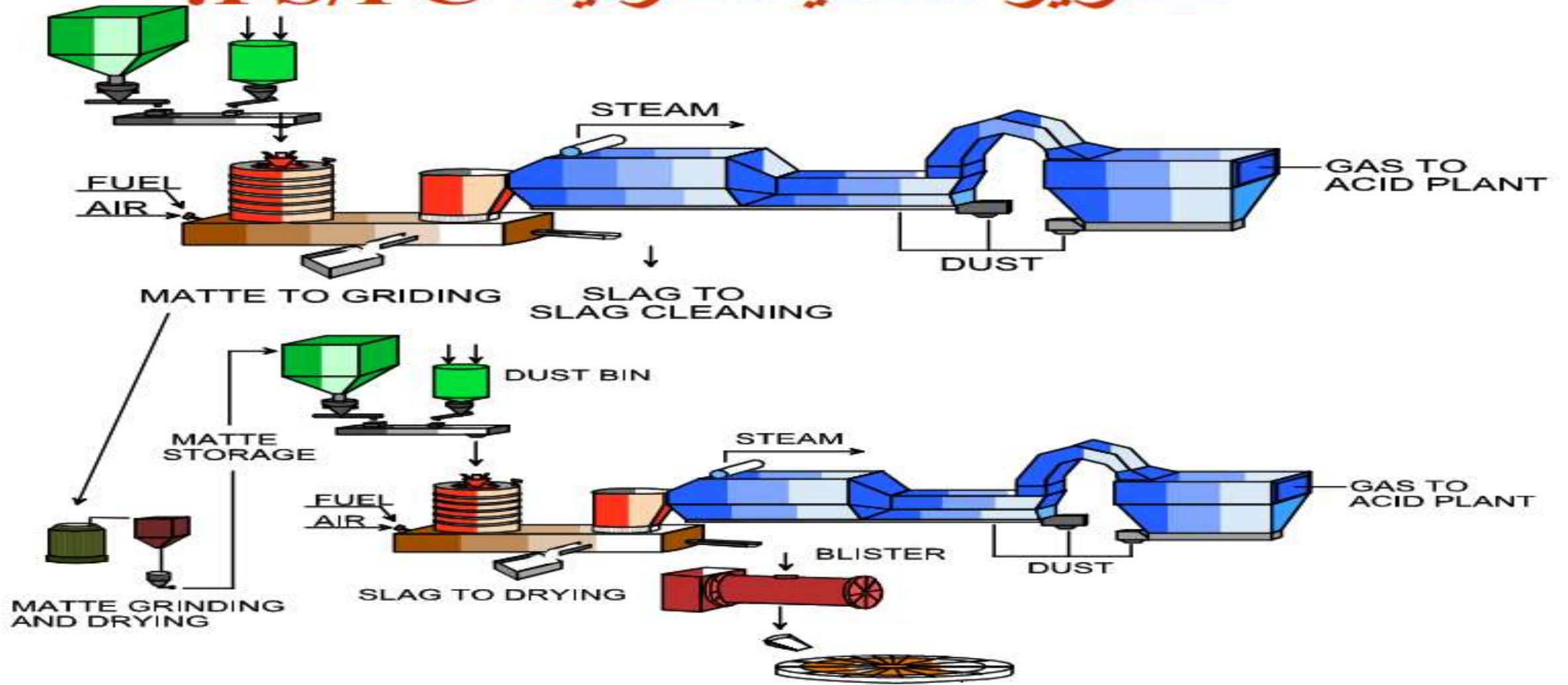
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فرآیند ذوب فلاش

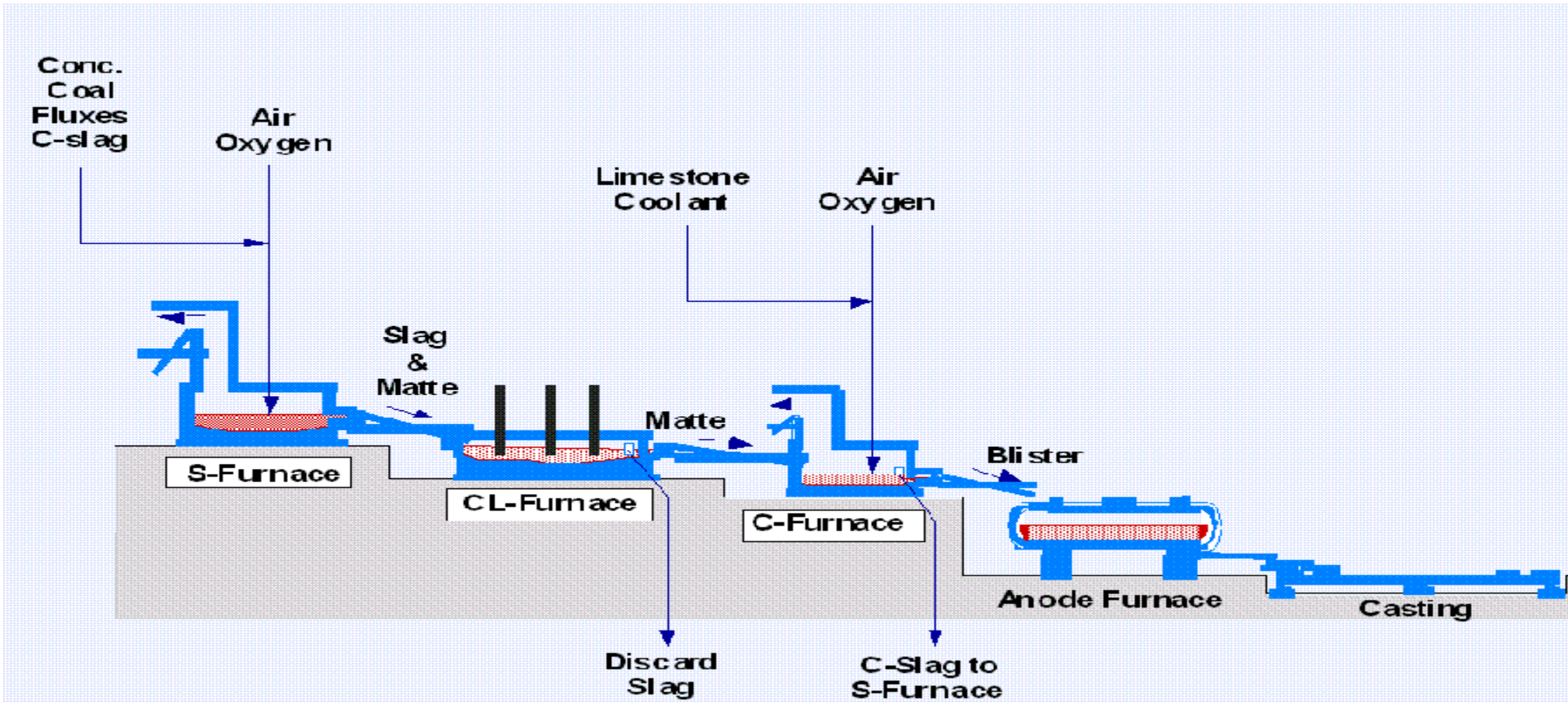


Flash smelting/ Flash converting

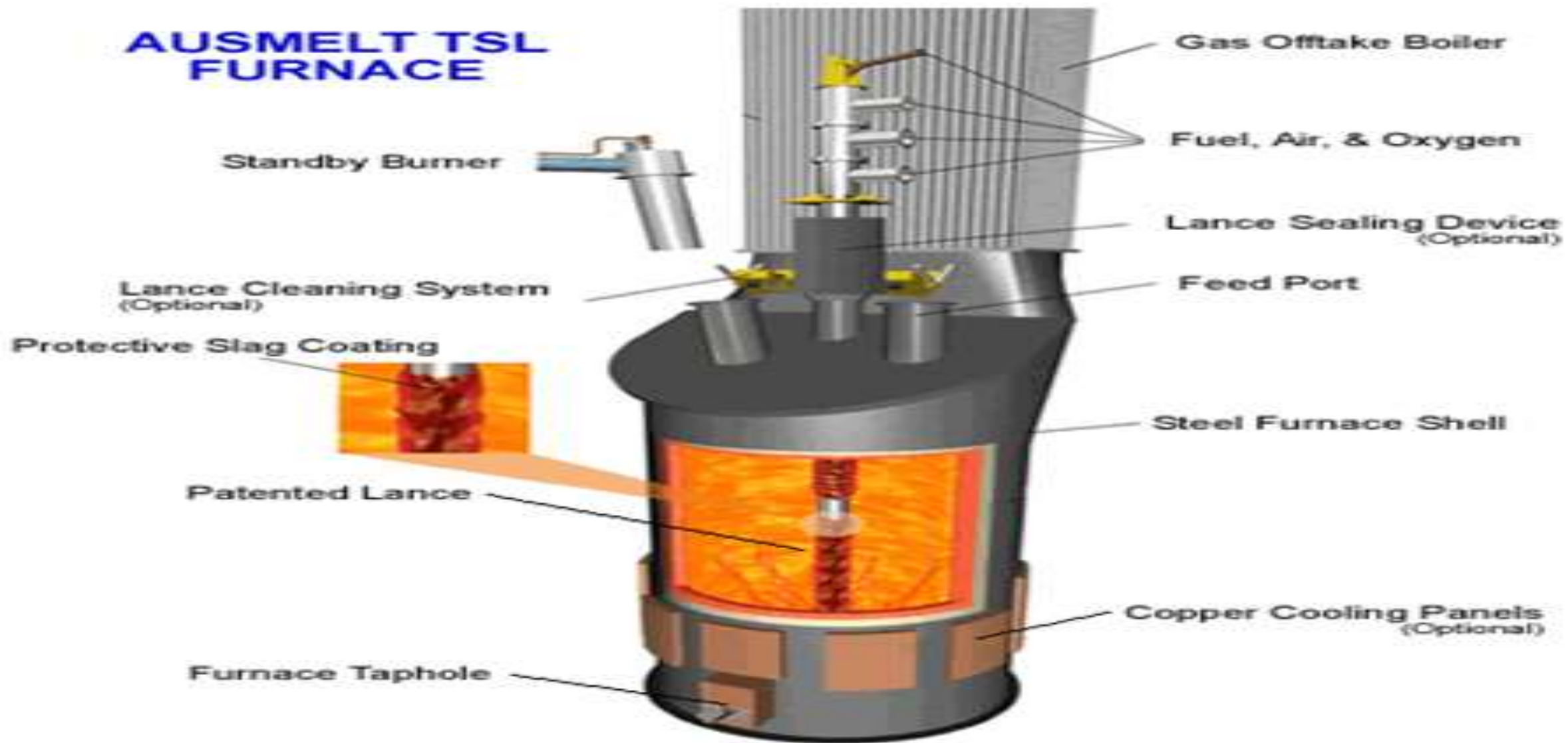
• تصویر شماتیک فرایند FS/FC :



تکنولوژی ذوب مس Mitsubishi

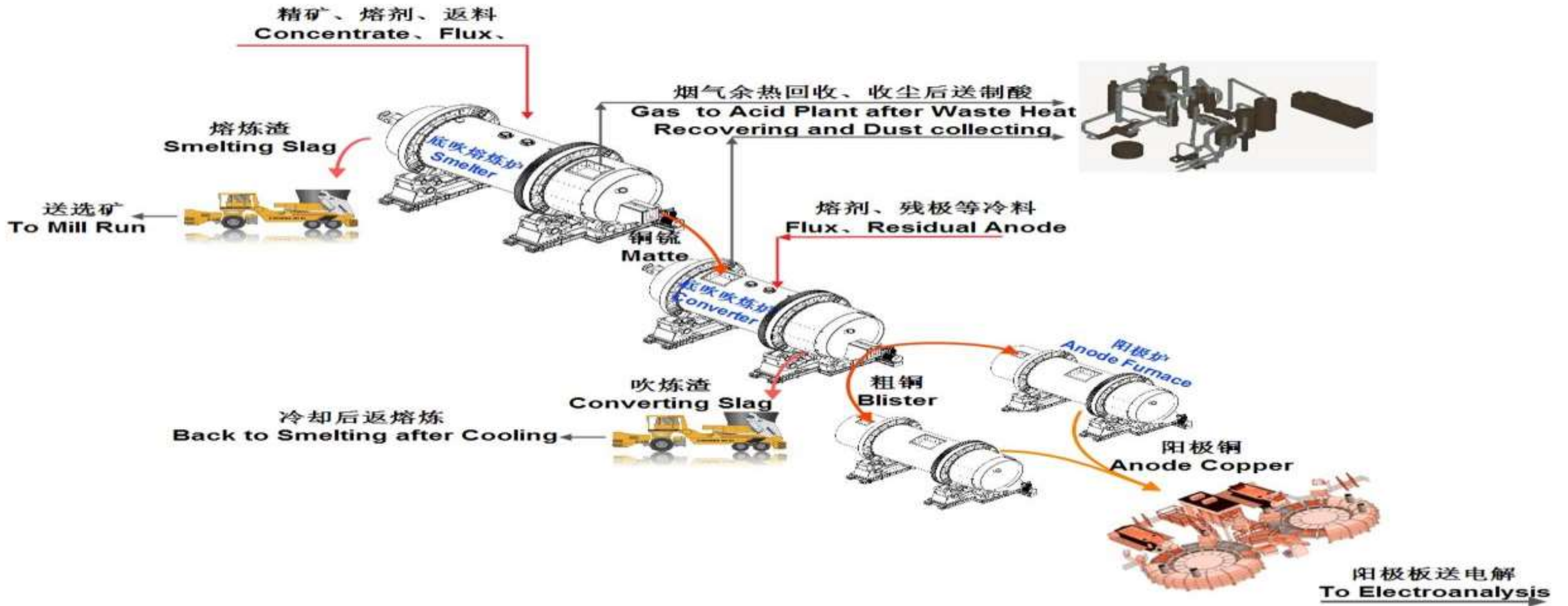


فرآیند ذوب Ausmelt , ISA Smelt

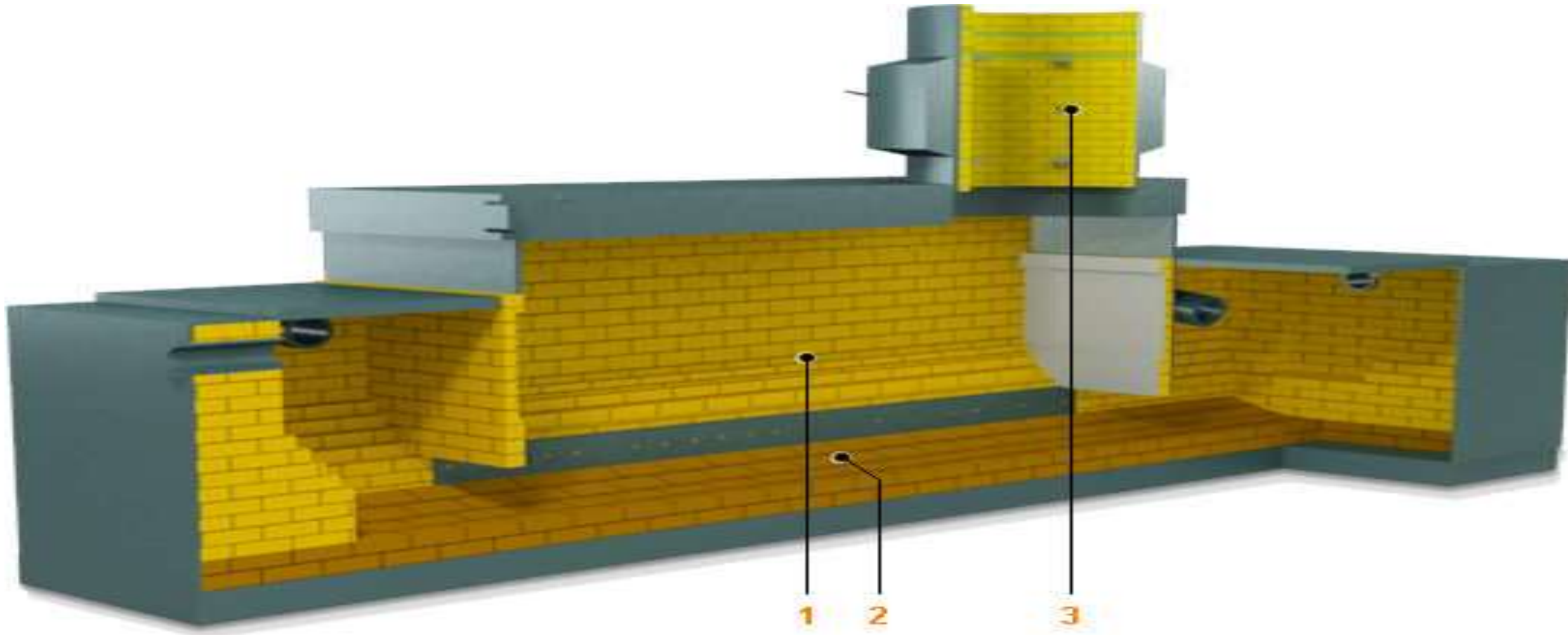


تکنولوژی ذوب مس (BBS) SKS

底吹连续炼铜工艺流程 Bottom Blowing Continuous Copper Smelting Process

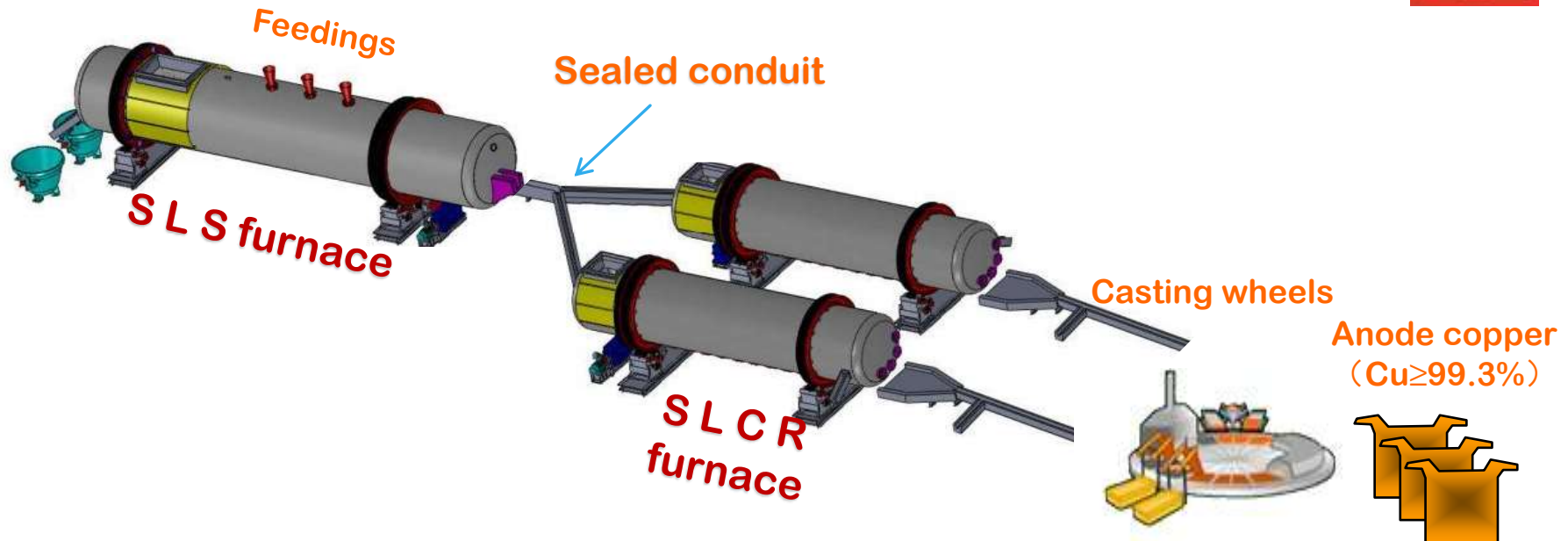


فرآیند ذوب DSB (Dual Side Blowing)



SLS + SLCR

Core of Fangyuan phase II project:



- Mixed feedings are continuously charged into SLS to produce the sub-white metal (75-78%Cu).
- Molten sub-white metal from SLS's siphon hole is discharged into two SLCRs alternately via a sealed conduit.
- The qualified anode copper is made by SLCR after sulfur and impurity removal, then and final reduction.

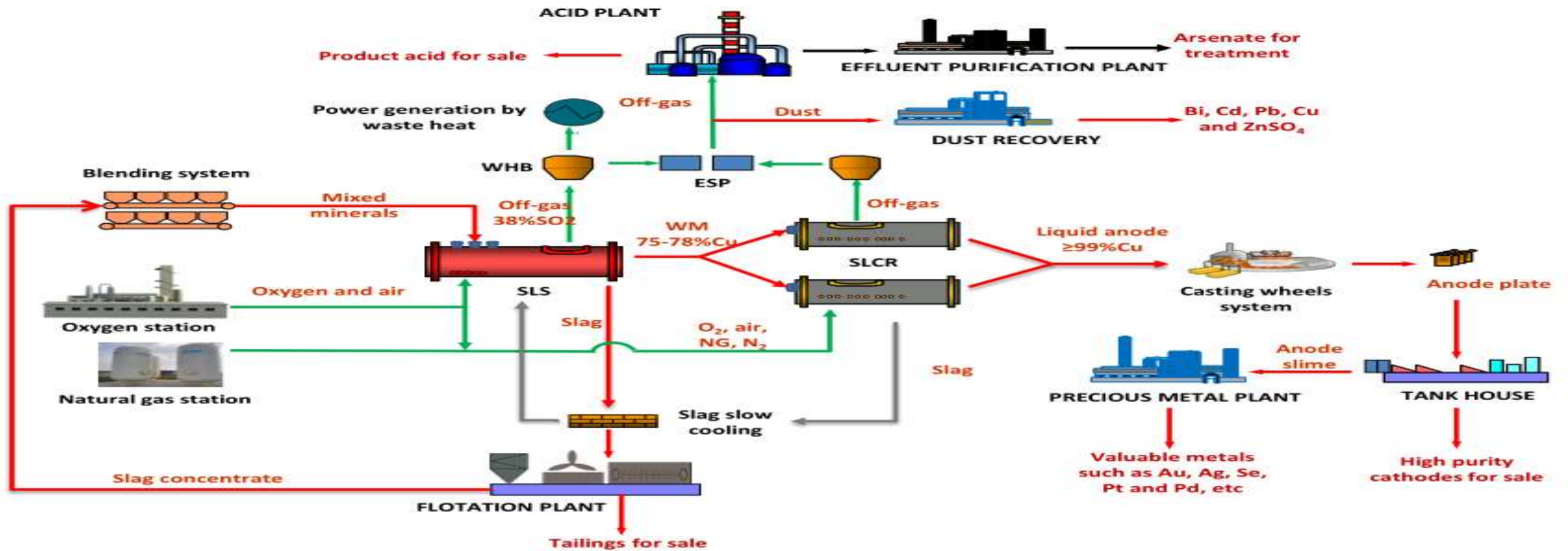


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

FANGYUAN SUBMERGED LANCE SMELTING, CONVERTING & REFINING PROCESS

Fangyuan two-step smelting process:

The 1st production line of two-step process has been operating at the 3rd Industrial Park of Fangyuan since 2015.



Ref: KeqinTan; Dongying Fangyuan Nonferrous Metals Co., Ltd, August 02, 2018



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه هزینه سرمایه گذاری (CAPEX) تکنولوژیهای مختلف ذوب مس به ظرفیت 100 Kt/y (Million USD)

No.	Items	SKS/BCC	DSB	Flash	Ausmelt
1	Materials preparation	11.73	5.85	19.52	9.65
2	Pyrometallurgy system	68.04	50.55	116.33	67.72
3	Electrorefining	46.52	30.93	30.93	30.93
4	Oxygen station	17.25	14	12.6	14.96
5	Acid making	40.32	27.27	33.04	31.5
6	Waste acid water treatment	2.17	2.84	3.96	3.45
7	Waste heat power generation	4.97	5.96	4.72	5.21
8	Slag flotation	9.32	6.45	16.26	14.73
9	Auxiliary facilities	20.02	40.05	57.63	41.5
10	Other cost	8.4	28.62	37.01	35.1
11	Contingency(12%)	26.44	24.73	39.84	30.57
12	Total CAPEX	255.18	230.80	371.84	285.32



**مقایسه هزینه عملیاتی (OPEX) تکنولوژیهای مختلف ذوب مس به ظرفیت
(USD/ton Anodic Copper)100 Kt/y**

No.	Items	SKS	DSB	Flash	Ausmelt
1	Auxiliary materials				
1.1	Quartz	2.28	3.8	3.96	3.145
1.2	Refractory	12.03	4.03	6.77	3.89
1.3	Coal	♦	11.61	♦	6.7
1.4	Electrode and paste	♦	2.79	3.45	3.55
1.5	Others	1.35	1.35	1.35	1.35
	Subtotal	15.66	23.58	15.53	21.635
2	Fuel				
2.1	Heavy oil	13.24	13.24	54.5	27.85
2.2	Diesel	2.5	2.5	7.74	16.54
	Subtotal	15.74	15.74	62.24	44.39
3	Power				
3.1	Electricity	57.4	52.1	61.29	61.29
3.2	Fresh water	4.25	1.76	4.39	4.35
3.3	Oxygen	32.9	33.55	30.65	32.37
	Subtotal	94.55	87.41	96.33	98.0
4	Labor cost	42.74	42.74	45.87	45.87
5	Depreciation	117.03	88.87	160.24	120.7
6	Maintenance	21.12	9.35	45.29	55.26
7	Total OPEX	310.11	267.69	425.5	385.87



مقایسه پارامترهای مهم متالورژیکی

No.	Items	SKS	DSB	Flash
1	Recovery:			
	Cu	98.6%	98.5%	98.2%
	Au	97.5%	96%	96%
	Ag	96.5%	97%	95%
	S	98.0%	98.5%	95.8%
2	Copper grade in anode	99.3%	99.5%	99.45%
3	Oxygen consumption	15374m3/h	15053m3/h	8492m3/h
4	Oxygen concentration	73% s, 40%c	70-90%	95%
5	Copper grade in matte	70-74%	55-60%	50-65%
6	Rate of dust	1.8-2%	0.8-1.5%	6-8%
7	Copper in smelting slag	2-2.5%	0.5-0.75%	2.5-4%
8	Fe/SiO ₂ in slag	1.8-2.2	1.05-1.25	1.15-1.25
9	SO ₂ content in smelting gas	32-36% _s , 30-34% _c	23-26%	24.5-26.5%
10	Power loaded	61827kW	53841kW	72000kW
11	Fresh water consumption	8647m3/d	5686m3/d	7503m3/d
12	Manpower quota	430	430	420
13	Gnl Energy Consumption/ton	210~230g ce	210~230g ce	280~300g ce



کارخانه ذوب مس INDO GULF هند

	PROCESS	YEAR	Cu Cathode PRODUCTION (Kt/a)
1	FLASH	1998(Q1)	100
2	FLASH(EXP.)	2001(APR)	180
3	AUSMELT(3F)	2003(AUG)	70
4	MITSUBISHI	2005(MID)	250
TOTAL	-	-	500



... ادامه – کارخانه ذوب مس INDO GULF هند

(نماد شجاعت در تصمیم گیریهای بسیار سخت اقتصادی)

- شرکت Hindalco در پایان سال ۲۰۰۶ اعلام نمود که بدلیل عدم موفقیت در تولید توسط سه کوره Ausmelt، قصد دارد فرآیند مذکور را از مدار تولید خارج و تنها توسط دو فرآیند دیگر (Flash و Mitsubishi) تا پایان سال ۲۰۰۷ به تولید ۵۰۰ هزار تن در سال دست یابد.
- مجتمع اولیه شامل کارخانجات ذیل میباشد. کارخانه ذوب و پالایش ۱۰۰ هزار تنی، کارخانه اسید سولفوریک ۲۸۵ هزار تنی، کارخانه اسید فسفریک ۱۰۰ هزار تنی، کارخانه تولید مفتول ۸۰ هزار تنی و ...
- دو معدن MT GORDON (۱۷۰ هزار تن کنسانتره) و NIFTY (۲۳۰ هزار تن) متعلق به خود شرکت بوده و مابقی کنسانتره مورد نیاز را از طریق واسطه از ۹ معدن مختلف دنیا طی قراردادهای طولانی یک تا ۱۳ ساله تامین میکند.

YEAR	2006	2007	2008	2015
PRODUCTION(Kt/a)	310	360	470	500
WORLD RANKING	10	8	4	4



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

کارخانه ذوب مس GUIXI چین

(بزرگترین واحد ذوب و پالایش مس دنیا و نماد شجاعت در تصمیم گیریهای بسیار سخت اقتصادی)

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION (Kt/a)	REMARKS
1	FLASH	1998	90	360Kt H2SO4
2	FLASH(EXP.)	1999	200	800Kt H2SO4
3	FLASH(EXP.)	2002	300	-
4	FLASH(EXP.)	2005	400	-
5	ROTARY F.	2003	100	SCRAP&BLISTER
6	FLASH(EXP.)	2007	450	
7	NEW FLASH	2007	300	
TOTAL	-	2008	850	1810Kt H2SO4
TOTAL	-	2015	1,020	



...ادامه – کارخانه ذوب مس GUIXI چین

در نوامبر ۲۰۰۵ کارخانه مذکور قراردادی به ارزش ۲۴ میلیون دلار با شرکت اتوکمپو جهت توسعه کارخانجات ذوب و پالایش منعقد نمود. قرارداد شامل BASIC ENG، LICENCE و بخشی از تجهیزات برای یک کوره ذوب فلش جدید، تجهیزات چرخ ریخته گری آند و پالایشگاه می باشد که در MAY 2007 تولید آغاز خواهد شد.

خط ذوب فلش جدید با ظرفیت تولید اولیه ۲۰۰ هزار تن بوده که قابلیت افزایش به ۳۰۰ هزار تن را دارد.

در سال ۱۹۹۰ تنها با غنی سازی هوا با اکسیژن، ظرفیت تولید کوره فلش ۳۰٪ افزایش یافت.

YEAR	2006	2007	2008	2015
PRODUCTION(Kt/a)	450	545	850	-
WORLD RANKING	3	1	1	-



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

کارخانہ ذوب مس JINLONG چین

(شبیہ ترین کارخانہ ذوب مس دنیا بہ ذوب مس خاتون آباد)

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION(Kt/a)	REMARKS
1	FLASH	1997	95	F1
2	FLASH(EXP.)	2005	210	F1
3	FLASH(EXP.)	2007	350	F1
TOTAL	-	2008	400	F1+scrap



...ادامه – کارخانه ذوب مس JINLONG چین

هیئت مدیره JINLONG در اکتبر ۲۰۰۵ تصمیم گرفت طرح توسعه با ظرفیت ۴۰۰ هزار تن (۳۵۰ هزار تن حاصل از کنسانتره و ۵۰ هزار تن از قراضه) را طی چند مرحله از فوریه ۲۰۰۷ تا اواسط ۲۰۰۸ در برنامه کاری خود قرار دهد.

افزایش ظرفیت بیش از دو برابری کوره فلش موجود در ماه می ۲۰۰۵ در صورتی انجام گرفت که تنها ۵۵ روز خط تولید متوقف گردید.

این کارخانه بیشترین شباهت را با کارخانه ذوب خاتون آباد را دارد.

YEAR	2006	2007	2008	
PRODUCTION(Kt/a)	210	260	400	
WORLD RANKING	27	19	10	



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

کارخانه ذوب مس SAGANOSEKI ژاپن

(نماد شجاعت در تصمیم گیریهای بسیار سخت اجتماعی، اقتصادی)

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION (Kt/a)	REMARKS
1	FLASH	1970	80	F1
2	FLASH	1973	80	F2
3	FLASH(EXP.)	1990	330	F1,F2
4	FLASH(EXP.)	1997	350	F1
5	FLASH(EXP.)	1998	450	F1
TOTAL	-	2003	475	F1



کارخانه ذوب مس TOYO ژاپن

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION (T/D)	DUST (%)	O2 (%)
1	FLASH	1980	385	10	21
2	FLASH(EXP.)	1989	652	5.5	39
3	FLASH(EXP.)	1994	818	3.9	45
4	FLASH(EXP.)	1998	2300	-	-

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION(Kt/a)
1	FLASH(EXP.)	2002	300
2	FLASH(EXP.)	2006	450

YEAR	2006	2007	2008	2015
PRODUCTION(Kt/a)	370	410	450	450
WORLD RANKING	7	6	6	6



کارخانه ذوب مس ONSAN کره جنوبی

	PROCESS	YEAR	PRODUCTION(Kt/a)	REMARKS
1	MITSUBISHI	1998	160	1Mt/a CONC.
2	FLASH	2000	153	220 REFINERY
2	MITSUBISHI	2000	214	186 REFINERY
3	FLASH(EXP.)	2003	170	220 REFINERY
3	MITSUBISHI(EXP.)	2003	260	230 REFINERY
4	FLASH(EXP.)	2010	225	-
4	MITSUBISHI(EXP.)	2010	355	-



Yanggu Xiangguang Copper Industry Company



Designed capacity **400kt/a cathode copper**, with 200kt/a cathode copper and 680kt sulphuric acid in phase I. The second smelter in the world to use flash smelting and flash converting to produce cathode copper with fresh concentrate as feed.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



کارخانه ذوب مس YANGGU چین

نکات مهم:

پروژه کارخانه ذوب ، پالایش و اسید YANGGU XIANGGUANG با ظرفیت تولید ۴۰۰ هزار تن (۲۰۰ هزار تن در فاز اول) با هزینه سرمایه گذاری تخمینی ۲۶۱ میلیون دلار (هزینه واقعی ۵۲۶ میلیون دلار معادل ۴ میلیارد یوان چین) در استان SHANDONG در سال ۲۰۰۵ آغاز گردید.

کوره ذوب فلاش در تاریخ 18/Jun/2007 راه اندازی گردیده و بتدریج در مراحل بعدی ، کوره آند در تاریخ 8/AUG/2007 و سپس پالایشگاه در اکتبر ۲۰۰۷ شروع بکار نموده اند . کل مدت زمان پروژه مذکور از مرحله طراحی تا تولید در مدت زمان ۲۵ ماه صورت پذیرفته است .

طراحی کلی کارخانه توسط شرکت NERIN چین و بر اساس ظرفیت تولید ۴۰۰ هزار تن مس کاتدی در دو فاز صورت گرفته است.(طراحی بخشهای مهم کارخانه توسط صاحبان تکنولوژی از جمله شرکتهای OUTOTEC فنلاند و KENNECOTT آمریکا صورت گرفته است).

کارخانه ذوب مذکور در سال ۲۰۱۸ در حدود ۴۸۰ هزار تن مس تولید نموده است که جایگزینی مشعل جت ساخت شرکت اتوتک با مشعل مدرن ساخت مشترک شرکتهای چینی NERIN و Yanggu یکی از مهمترین دلایل دستیابی به توفیق بزرگ مذکور بوده است.

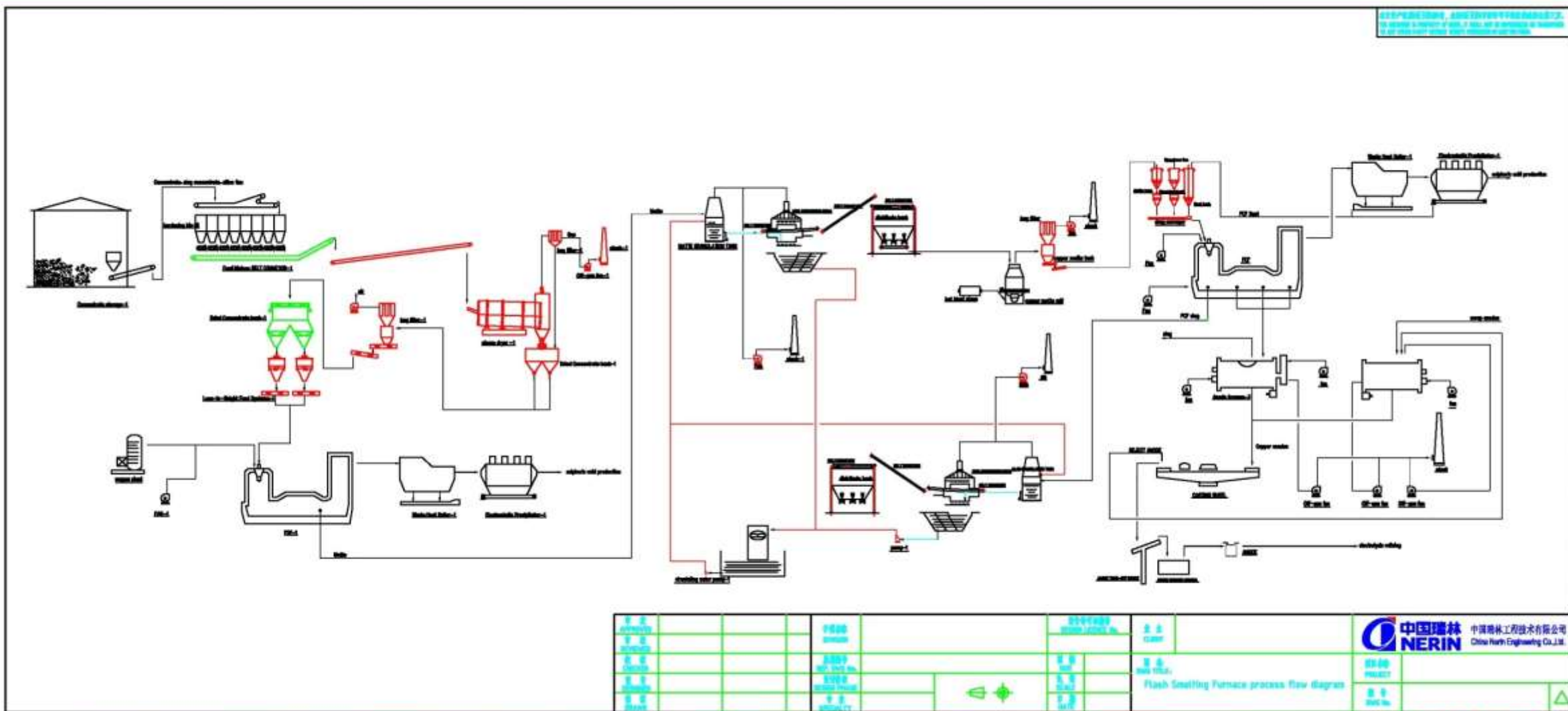
تکنولوژی انتخاب شده برای فرایند ذوب این کارخانه، بر اساس تکنولوژی برتر FLASH SMELTING/FLASH CONVERTING می باشد که لیسانس و دانش فنی (TECHNICAL KNOW HOW) از شرکتهای OUTOTEC فنلاند و KENNECOTT آمریکا تهیه گردیده است.

۱۰۰٪ کنسانتره مصرفی کارخانه ذوب ، وارداتی بوده و طی قراردادهای بلند مدت ۵ تا ۱۰ ساله از کشورهای مختلف از جمله معدن ESCONDIDA شیلی خریداری می گردد.

عیار کنسانتره ورودی به کوره ذوب فلاش در حدود ۲۸٪ بوده و درصد RECOVERY کارخانه ذوب ۹۷٪ می باشد.



تصویر شماتیک فرایند ذوب و تبدیل FLASH در کارخانه ذوب YANGGU



جمع بندی ظرفیت بهینه تکنولوژیهای ذوب

اصولا با عنایت به شرایط TC/RC رایج در بازارهای بین المللی که بصورت میانگین طی حدود ۳ سال اخیر (۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲) در محدوده حدود ۶۰/۶ در نوسان بوده (Annual Benchmark)، تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی یک واحد ذوب مس و نوع تکنولوژی ذوب از اهمیت فوق العاده بالایی جهت باقی ماندن در فضای رقابت بسیار تنگاتنگ اقتصادی دنیا برخوردار است. برترین تکنولوژی اقتصادی برای ظرفیتهای حدود ۱۰۰ تا ۴۰۰ هزار تن در دنیا، تکنولوژیهای چینی ذیل میباشند که در واقع ترکیب کوره ذوب DSB با کوره کنورتر MTC و یا SKS بهترین گزینه در حال حاضر بویژه برای ظرفیتهای حدود ۲۰۰ هزار تن در سال میباشد:

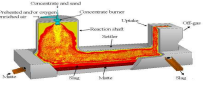
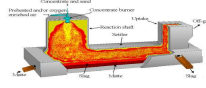
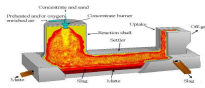
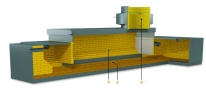
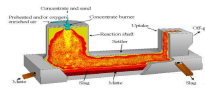


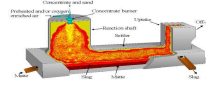

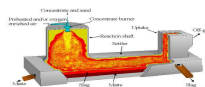





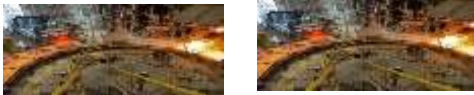




1. DSBS/MTC(or SKSC)
2. DSBS/DSBC
3. SKS(BBS/BBC)
4. SLS/SLCR

شایان ذکر است تکنولوژیهای ذوب چینی در حدود ۲ دهه اخیر ابداع و توسعه یافته اند که در همین مدت کوتاه، سهم این تکنولوژیها از کل ظرفیت ذوب دنیا از صفر مطلق در اوایل قرن جاری به حدود ۱۸٪ افزایش قابل توجه داشته است.

همچنین برترین تکنولوژی ذوب مس برای ظرفیتهای بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ هزار تن، کماکان تکنولوژی FS/FC میباشد. شایان ذکر است تفاوت هزینه سرمایه گذاری اولیه یک واحد ذوب مس دبل فلاش با ظرفیت حدود ۲۰۰ و ۴۰۰ هزار تن در حدود ۱۰٪ تغییر خواهد داشت. اضافه میشود ابداع فرایند ذوب فلاش در سال ۱۹۴۹ و توسعه مداوم آن در دهه های ۷۰ و ۹۰ میلادی، مهمترین ابداع قرن بیستم در حوزه متالورژی مس نام گرفته است.

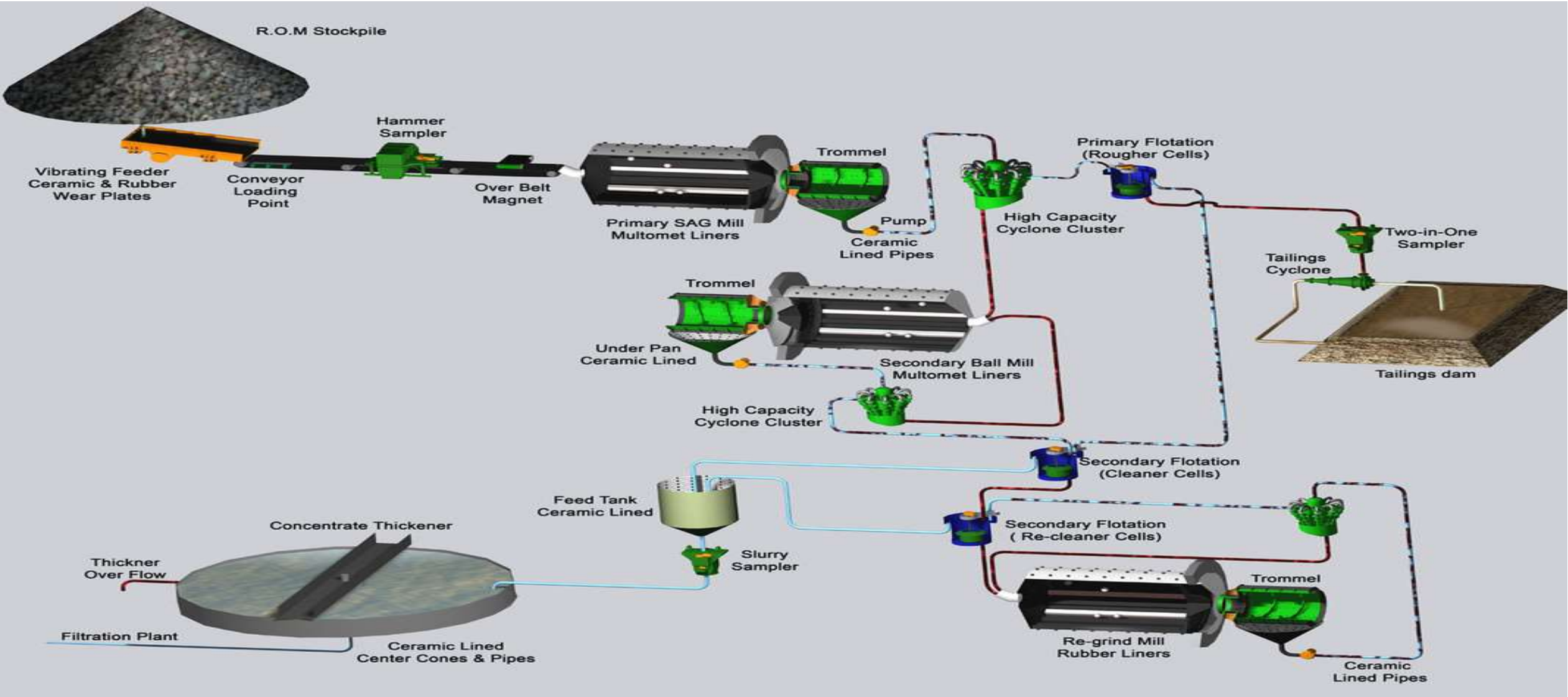


مقایسه تعداد و ظرفیت تجهیزات کارخانجات ذوب مس

	Sarcheshmeh	Khatoun abad	World Typical	Latest Chinese Tech.	Latest FS / FC Tech.
Smelting					
Converting					
Anode Refining					
Anode Casting					
EQ. QTY	12	7	5	5	5
Technology	Flash + PS + AF	Flash + PS + AF	Double Flash + AF	DSB + SKS (MTC) + AF	Double Flash + AF
Capacity (Kt/a)	200	120	400	300	600



Typical Copper mineral processing



ظرفیت بهینه واحدهای فرآوری مواد معدنی (تولید کنسانتره) و شاخص های اقتصادی

قدم اول در طراحی واحد فرآوری سنگ معدن مس بررسی خصوصیات کانی مربوطه میباشد.

یکی از نکات مهم در واحدهای فرآوری این است که عموماً **Crushing** همواره از **Grinding** ارزان تر است .

بصورت تئیکال سهم تقریبی هر یک از بخشها در هزینه های عملیاتی یک واحد فرآوری به شرح زیر است:

▪ انرژی و سوخت : ۲۵٪

▪ نیروی انسانی : ۱۵٪

▪ پیمانکاران : ۲۰٪

▪ مواد مصرفی : ۴۰٪

سه پارامتر مهم که در طراحی و انتخاب ظرفیت بهینه تجهیزات واحد فرآوری و تولید کنسانتره مس باید در نظر گرفت:

۱. بازیابی حداکثری ماده معدنی و تولید پایدار واحد فرآوری

۲. حداقل هزینه عملیاتی (Minimum OPEX)

۳. کمترین میزان سرمایه گذاری (Minimum CAPEX)



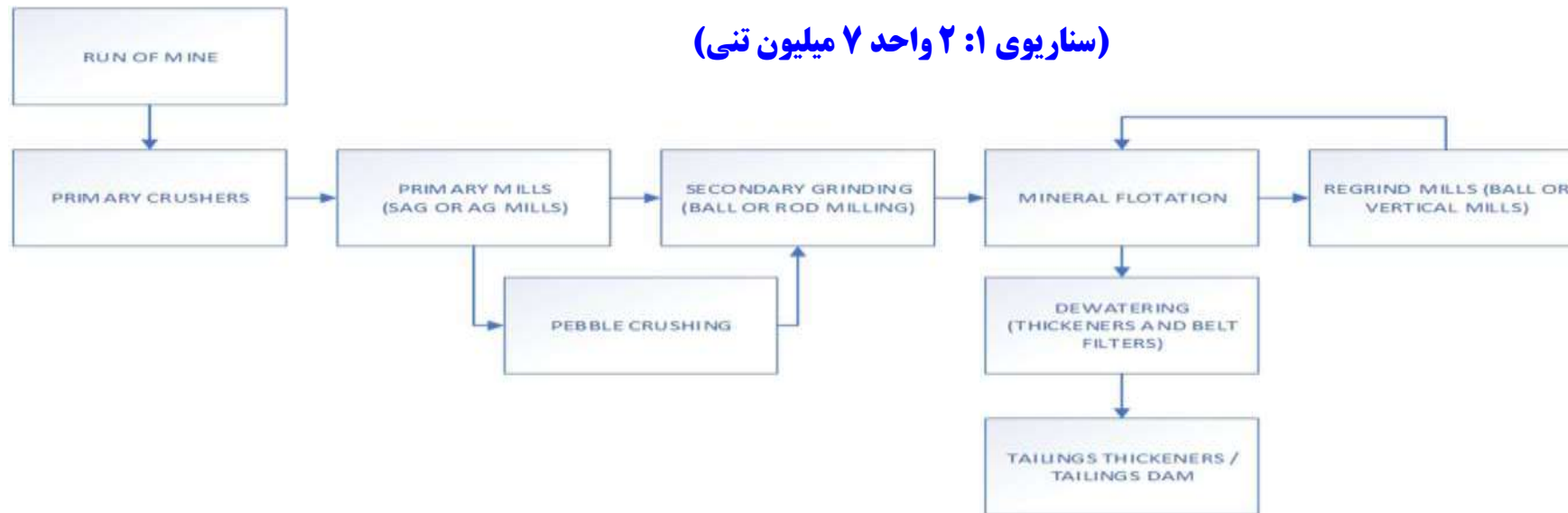
Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مقایسه دو سناریو احداث دو واحد ۷ میلیون تنی و یا یک واحد ۱۴ میلیون تنی فراوری

(سناریوی ۱: ۲ واحد ۷ میلیون تنی)



مزایا	معایب
قابلیت انعطاف پذیری عملیاتی از طریق ۲ کارخانه مجزا	هزینه سرمایه گذاری (CAPEX) بیشتر (۳۰ تا ۴۰٪)
امکان سرمایه گذاری تدریجی	هزینه عملیاتی (OPEX) بیشتر (۱۵ تا ۲۰٪)
استفاده از درس آموخته های فاز یک در فاز ۲	نیاز به تعداد بیشتر پرسنل بهره برداری و تعمیراتی
استفاده از تجهیزات خریداری شده فاز ۱	عدم انعطاف پذیری زیاد نسبت به نوسانات خوراک و بازیابی پایین تر
	مدت زمان بالاتر اجرای پروژه

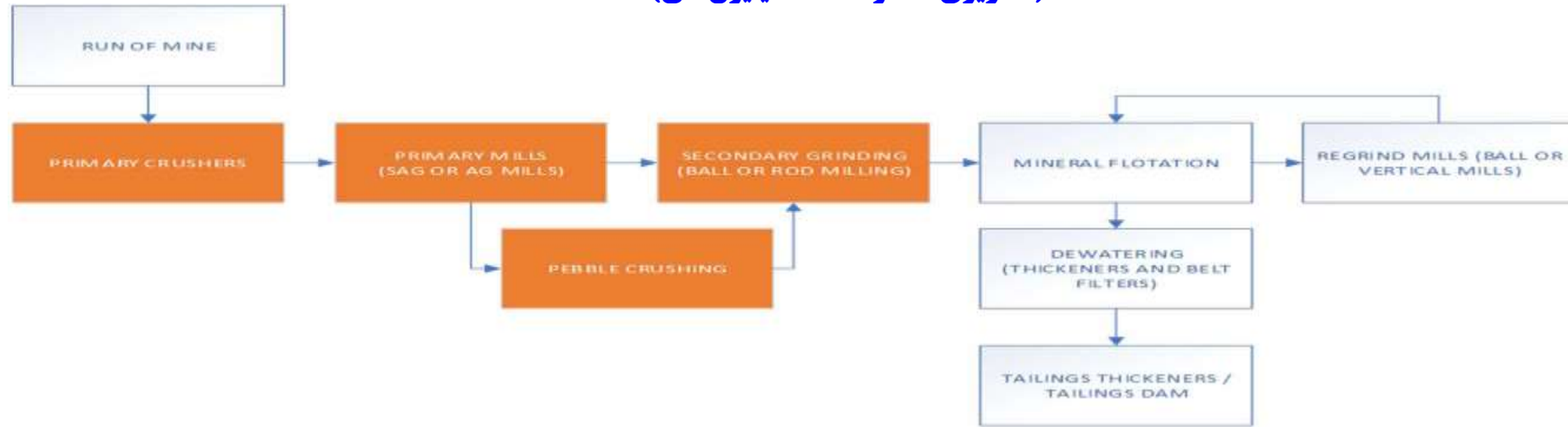


Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مقایسه دو سناریو احداث دو واحد ۷ میلیون تنی و یا یک واحد ۱۴ میلیون تنی فراوری (سناریوی ۲: اوحد ۱۴ میلیون تنی)



مزایا	معایب
هزینه سرمایه گذاری (CAPEX) کمتر (۳۰ تا ۴۰٪)	قابلیت در دسترس بودن و انعطاف پذیری عملیاتی کمتر
هزینه عملیاتی (OPEX) کمتر (۱۵ تا ۲۰٪)	لزوم افزایش فاکتورهای ایمنی جهت اطمینان از دستیابی به ظرفیت
انعطاف پذیری زیاد نسبت به نوسانات خوراک و بازیابی بالاتر	لزوم خرید تجهیزات خریداری شده قبلی (به رنگ قرمز در نمودار)
نیاز به تعداد کمتر تیم بهره‌برداری و تعمیراتی	
مدت زمان کم‌تر اجرای پروژه و دستیابی به ظرفیت نهایی	



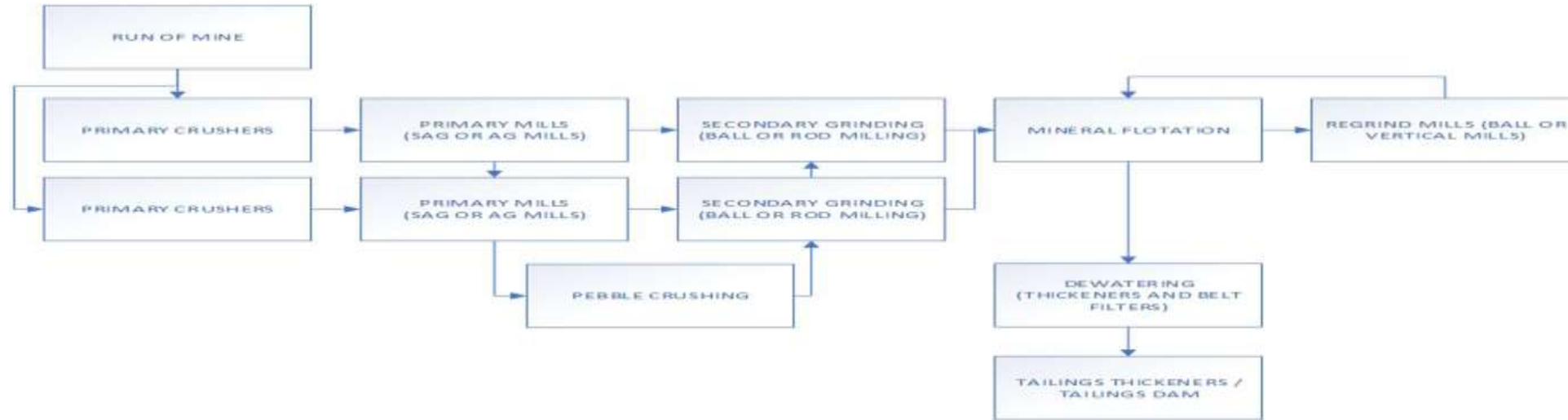
Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مقایسه دو سناریو احداث دو واحد ۷ میلیون تنی و یا یک واحد ۱۴ میلیون تنی فراوری

(سناریوی ۳: ۱۴ واحد ۱ میلیون تنی با ۲ خط خردایش و نمایش موازی)



مزایا	معایب
ترکیب مزایای سناریوهای ۱ و ۲	اگرچه CAPEX کمتر خواهد بود اما برخی از تجهیزات قابل استفاده خواهد بود
هزینه سرمایه گذاری (CAPEX) کمتر (۲۰ تا ۳۰٪)	
هزینه عملیاتی (OPEX) کمتر (۱۰ تا ۱۵٪)	
انعطاف پذیری زیاد نسبت به نوسانات خوراک و بازیابی بالاتر	
امکان استفاده از تجهیزات اصلی خریداری شده قبلی	
مدت زمان کمتر اجرای پروژه و دستیابی به ظرفیت نهایی ۱۴ م تنی	



Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مقایسه سه سناریو احداث دو واحد ۷ میلیون تنی و یا یک واحد ۱۴ میلیون تنی فراوری

شرح	سناریو ۱: دو کارخانه ۷ میلیون تنی کامل و مجزا	سناریو ۲: یک کارخانه ۱۴ میلیون تنی کامل	سناریو ۳: یک کارخانه ۱۴ م تنی شامل دو خط ۷ میلیون تنی خردایش و نرمایش
هزینه سرمایه گذاری (CAPEX)	بیشترین میزان سرمایه گذاری \$600M برای دو کارخانه	کمترین میزان سرمایه گذاری \$420M برای ظرفیت 14 Mt	سرمایه گذاری مورد نیاز \$460M - حد میانه
برنامه زمان بندی	بیشترین زمان مورد نیاز برای احداث دو کارخانه ۳۰-۴۰ ماه	کمترین زمان مورد نیاز برای احداث کارخانه ۲۰-۲۵ ماه	کمترین زمان مورد نیاز برای احداث کارخانه ۲۰-۲۵ ماه
هزینه عملیاتی (OPEX)	بیشترین هزینه عملیاتی به دلیل نیاز به دو تیم کامل بهره برداری و تعمیرات	۲۰٪ هزینه عملیاتی پایین تر نسبت به سناریوی ۱ (زیرا راندمان عملیاتی یک واحد به مراتب بیشتر است)	۱۰-۱۲٪ هزینه عملیاتی پایین تر نسبت به سناریوی ۱
قابلیت انعطاف پذیری عملیاتی	قابلیت انعطاف بیشتر	قابلیت انعطاف کمتر	قابلیت انعطاف تقریباً مشابه سناریوی ۱ (به غیر از محدودیت وجود یک خط stockpile و خط باطله)
عملکرد فرایندی	پایین ترین عملکرد فرایند	بهترین عملکرد فرایندی	بهترین عملکرد فرایندی

Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه دو سناریو احداث دو واحد ۷ میلیون تنی و یا یک واحد ۱۴ میلیون تنی فراوری (Mi)
(کارخانه ۱۴ میلیون تنی با ۱ ست SAG Mill و ۳ ست Ball Mills)

QUICK RESUME		
	Basic original design	OUTOTEC
SAG Units	1	1
Power	2×3750Kw	2×6000Kw
DMTPH	1300	1670
Size	9,144×3,965	9,75×6,10
P80	2mm	?
Pebble crusher units	1	2
BALL MILL Units	2	3
Power per unit	7500Kw	6000Kw
DMTPH per unit	650	556
Size	6,0×9,144	6,1×9,05
P80 in mm	0,100	0,08
F80 in mm	0,8-1,1	0,5-0,8
Plant hours per year	7920	7920
Performance	1300	1670
TOTAL PER YEAR IN MTONS	10296000	13226400

مزایا	معایب
انعطاف پذیری مدار خردایش	هزینه سرمایه گذاری بیشتر (CAPEX) برای تجهیزات
استاندارد سازی قدرت محرکه کارخانه، واحدهای ۶۰۰ KW ؟	هزینه سرمایه گذاری بیشتر (CAPEX) برای فعالیتهای سیویل، پایپینگ، برق و ابزار دقیق
اطمینان و درصد بازیابی فرایند؟	هزینه عملیاتی بیشتر (OPEX)
امکان استفاده از تجهیزات اصلی خریداری شده قبلی ملی مس؟	هزینه های نیروی انسانی بیشتر برای عملیات و تعمیرات



Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

دو واحد تولید کنسانتره مس در زامبیا و پرو

SENTINEL/ KALUMBILA MINE - ZAMBIA

ظرفیت ورودی ماده معدنی : ۵۵ میلیون تن در سال با عیار حدود ۰.۶٪ تا ۰.۶۵٪

مدار خردایش این واحد شامل تجهیزات زیر است:

- Two Primary Gyratory Crushers
- 2 MP2500 Cone Crushers
- 2 x SAG
- 2 x Pebble crushers
- 2 Ball Mills

• معدن برای قیمت مس بالای ۵۳۰۰ دلار اقتصادی میباشد.

QUALLAVECO MINE - PERU

این معدن با ذخیره ۱/۴ میلیارد تن سنگ معدنی با عیار ۰/۶٪ یک واحد تغلیظ با ظرفیت تولید مس محتوا به میزان ۱۳۰ - ۱۴۰ Kt/a دارد. که قابلیت پذیرش حدود ۲۷ میلیون تن ماده معدنی دارد.

مدار خردایش واحد فراوری این کارخانه شامل Primary Gyratory Crushers ، 2 x SAG ، 2 x Pebble crushers ، 2 x Ball Mills میباشد

هزینه سرمایه گذاری در صورت استفاده از سناریوی ۳ حدود ۳۰ تا ۴۰٪ کاهش خواهد یافت. همچنین هزینه های عملیاتی (C1 Cash Cost) برای کل عملیات معدنکاری در حدود ۳۷۴۸ دلار بر تن میباشد.

مهمترین عوامل افزایش هزینه سرمایه گذاری (CAPEX) با انتخاب ظرفیت پایین تر از حد بهینه:

۱. هزینه آیتمهای مرتبط با زمان از جمله مهندسی، اجاره تجهیزات، مدیریت پروژه و ... در صورتیکه از دو خط موازی و جداگانه ۷ میلیون تنی بجای یک خط ۱۴ میلیون تنی استفاده گردد تقریباً دو برابر خواهد شد که این میزان حدود ۲۵٪ از هزینه کل سرمایه گذاری را شامل میشود.

۲. افزایش مساحت مورد نیاز ، تاسیسات جانبی مانند پست برق و نیز زیر ساخت های مورد نیاز برای باطله که موجب افزایش بیشتر هزینه های پروژه در حالت دو پلنت جداگانه میشود.



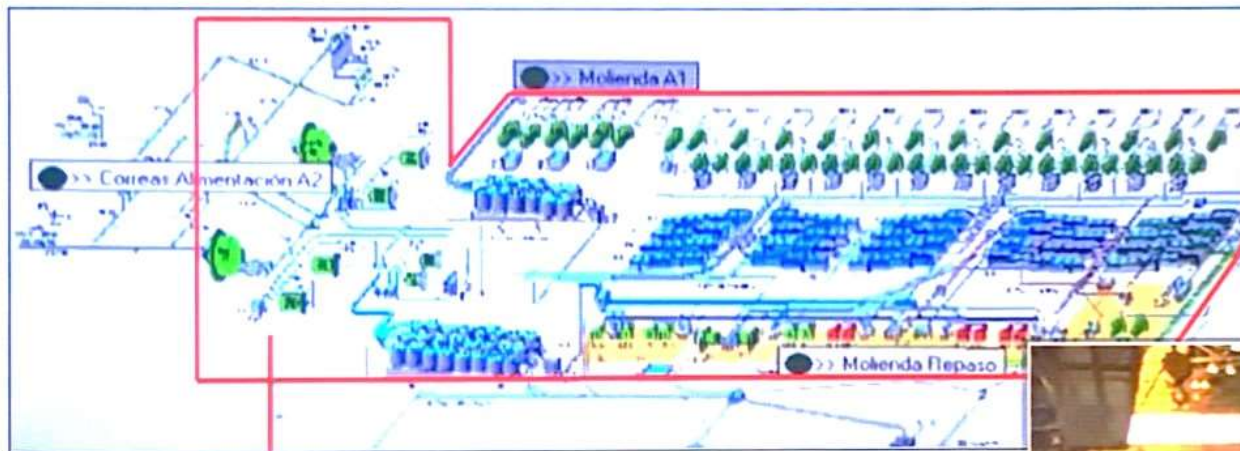
Ref: Mr. Luis Humberto Santos with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فراوری حدود ۶۰ میلیون تن ماده معدنی در معدن مس Chuquicamada شیلی

Chuquicamada Copper Mine - Chile



Giant Plant:

182000 tpd grinding capacity

با توجه به مدار طراحی شده برای این کارخانه، هر سنگ شکن ظرفیت ورود ۳۰ میلیون تن ماده معدنی را داشته و ظرفیت هر **SAG Mill** ۳۰ میلیون تن در سال است. ضمن اینکه **Ball Mill** ها برای خردایش ۱۵ میلیون تن در سال طراحی شده است.

در کارخانه تغلیظ معدن Chuquicamada شیلی، که ظرفیت ورودی خاک معدن ۶۰ میلیون تن در سال است، مدار خردایش شامل دو **سنگ شکن اولیه**، دو دستگاه **SAG Mill** و ۴ دستگاه **Ball Mill** میباشد.



Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مشخصات بخش آسیاکنی برخی از کارخانه های بزرگ دنیا

انرژی / تن KWH/ton	مجموع توان موتور MW	Ball Mill		SAG mill			ظرفیت Million tons / a	ظرفیت Ton / day	کشور	نام معدن	ردیف	
		توان موتور MW	ابعاد D * L	تعداد	توان موتور MW	ابعاد D * L						تعداد
				4			2	70		روسیه	Russia	1
				4			2	60		ازبکستان	Uzbekistan	2
-	-	-	-	4	-	-	2	60	182,000	شیلی	Chuquicama da	3
-	-	-	7.9*12.8	4	24	12.2*6.7	2	47.19	143,000	شیلی	Quebrada Blanca	4
-	-	-	7.9*12.2	2	24	12.2*6.7	2	46.20	140,000	پرو	Las Bambas	5
15.15	34.4	9.7	13.7*8.23	2	7.5	-	2	46.20	140,000	شیلی	Collahuasi	6
	54	15.5	13.7*8.23	2	23	-	1				Collahuasi (خط جدید)	
12.35	80.7	7.1	6.4 * 10.21	6	12.7	10.97 * 5.8	3	44.55	135,000	شیلی	Los plembres	7
14.60	73	22	8.53*13.4	2	29	12.2*8.84	1	39.60	120,000	کانادا	Casino Project	8



مشخصات بخش آسیاکنی برخی از کارخانه های بزرگ دنیا

انرژی / تن KWH/ton	مجموع توان		Ball Mill		SAG mill			ظرفیت	ظرفیت	کشور	نام معدن	ردیف
	توان موتور	توان موتور	ابعاد	تعداد	توان موتور	ابعاد	تعداد	Million tons / a	Ton / day			
	MW	MW	D * L		MW	D * L						
12.83	61.5	10.5	7.3 * 9.3	4	19.5	11.6 * 5.8	1	37.95	115,000	اندونزی	Grasberg (خط ۲)	9
-	-	-	7.62	3	-	11.58	1	36.30	110,000	شیلی	Laguna Seca	10
11.96	54.8	16.4	7.92 * 12.2	2	22	12.2 * 7.62	1	36.30	110,000	شیلی	Los Tortolas	11
13.62	59.68	18.64	8.23 * 13.72	2	22.4	12.2 * 7.93	1	34.65	105,000	شیلی	Centinela	12
		22	8.5 * 13.4	2	28	12.2 * 7.9	1	30		قزاقستان	Bozshakol	13
26.70	89	16.5	-	2	28	-	2	26.40	80,000	پاناما	Cobre Panama (خط ۱)	14
15.00	50	22	-	1	28	-	1				Cobre Panama (خط ۲)	15



مشخصات بخش آسیاکنی برخی از کارخانه های بزرگ دنیا

انرژی / تن KWH/ton	مجموع توان موتور MW	Ball Mill			SAG mill			ظرفیت Million tons / a	ظرفیت Ton / day	کشور	نام معدن	ردیف
		توان موتور MW	ابعاد D * L	تعداد	توان موتور MW	ابعاد D * L	تعداد					
14.70	46.4	5.6	6.0 * 9.0	4	12	11.0 * 4.6	2	25	75,750	شیلی	Candaleria	16
				2			1	25		قزاقستان	Aktogay	17
8.22	25	12.5	7.3*12.2	1	12.5	10.4*5.8	1	24.09	73,000	برزیل	Chapada	18
16.60	43.58	10.8	7.0 * 11.0	3	5.59	8.5 * 4.3	2	21.00	63,000	شیلی	Los Bronces and	19
-	-	-	5.03 * 8.83	4	-	9.75 * 4.72	2	20.50	62,000	کانادا	Lornex	20
9.34	23.35	6.375	6.1 * 9.3	2	10.6	10.4 * 5.2	1	19.80	60,000	اندونزی	Grasberg (خط ۱)	21 22
27.33	37.52	8.76	6.7 * 10.97	2	20	12.2 * 6.1	1	15.51	47,000	استرالیا	Cadia Valley	23
	16	16	7.9*12.80	1								
16.11	26.845	6.711	6.096*10.21	2	13.423	10.97 * 5.8	1	13.20	40,000	اندونزی	Batu Hijau	24



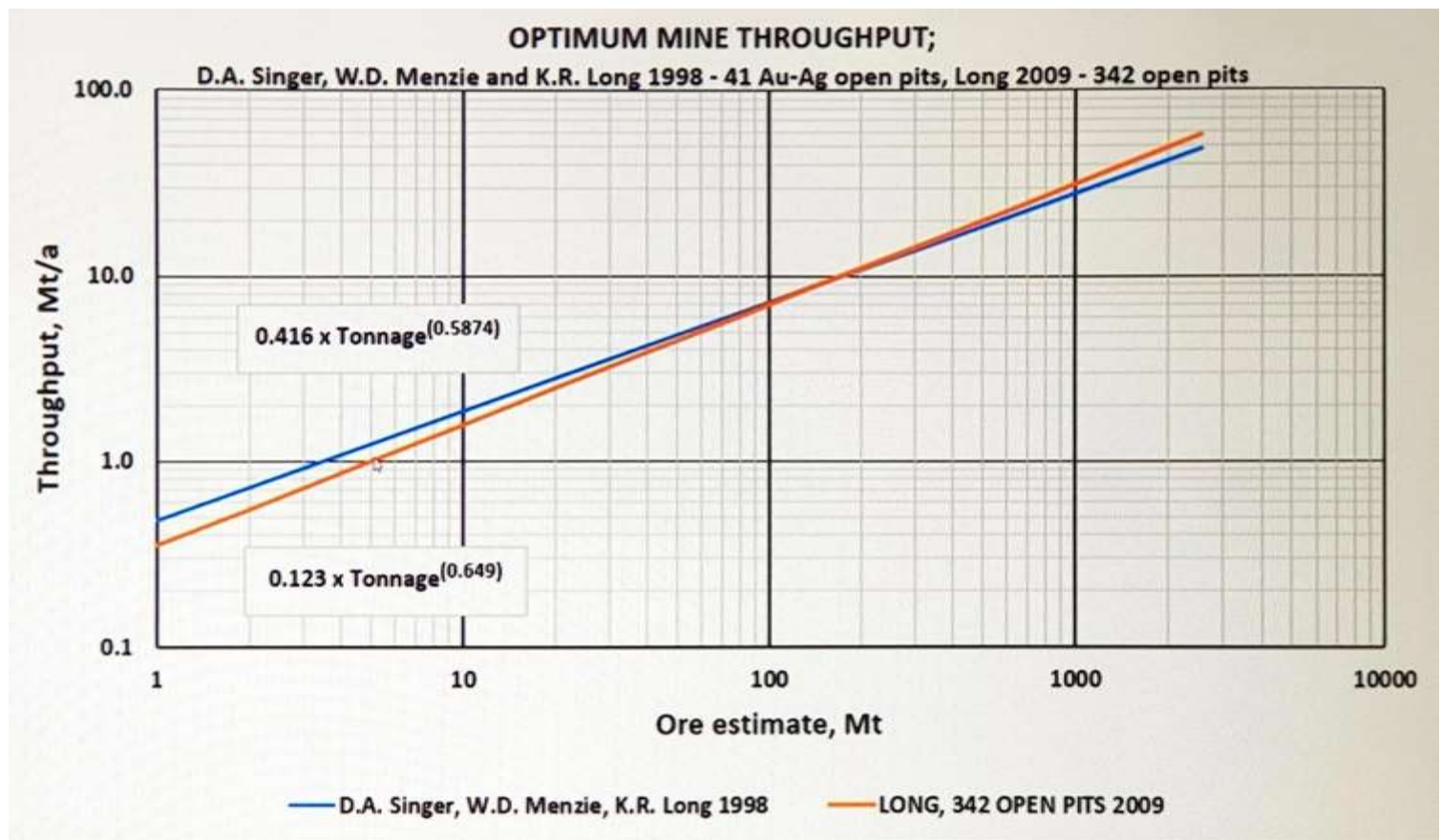
مشخصات بخش آسیاکنی برخی از کارخانه های بزرگ دنیا

انرژی / تن KWH/ton	مجموع توان		Ball Mill		SAG mill			ظرفیت	ظرفیت	کشور	نام معدن	ردیف
	توان موتور	توان موتور	ابعاد	تعداد	توان موتور	ابعاد	تعداد	Million tons / a	Ton / day			
	MW	MW	D * L		MW	D * L						
31.50	42	14	7.32*11.28	1	28	12.2*6.86	1	10.56	32,000	آمریکا	NorthMet Project	25
17.03	21.5	4.5	5.5 * 9.32	2	13	10.2 * 5.2	1	10.00	30,300	آمریکا	Ray	26
14.32	17.9	8.95	6.7*10.97	1	8.95	10.36*4.57	1	9.90	30,000	کانادا	Kemess East Project	27
23.76	24	12	7.3 * 10.5	1	12	10.36 * 4.7	1	8.00	24,240	استرالیا	Prominent Hill	28
											...	29



مقایسه پیش بینی میزان ذخیره معدن و تولید ماده معدنی

علاوه بر شاخص های اقتصادی و ظرفیت بهینه، از جمله شاخص های مهم در تعیین ظرفیت برداشت از معدن و کارخانه فراوری، میزان ذخیره معدن میباشد. رابطه نمایی ظرفیت بهینه برداشت-فراوری با ذخیره معدن در نمودار لگاریتمی زیر به صورت خطی نشان داده شده است.



نتایج بررسی های دو مدل ارائه شده در این نمودار نشان میدهد برای حصول به ظرفیت اقتصادی بهینه، ذخیره معدن از شاخص های تاثیرگذار در محاسبه ظرفیت کارخانه میباشد.



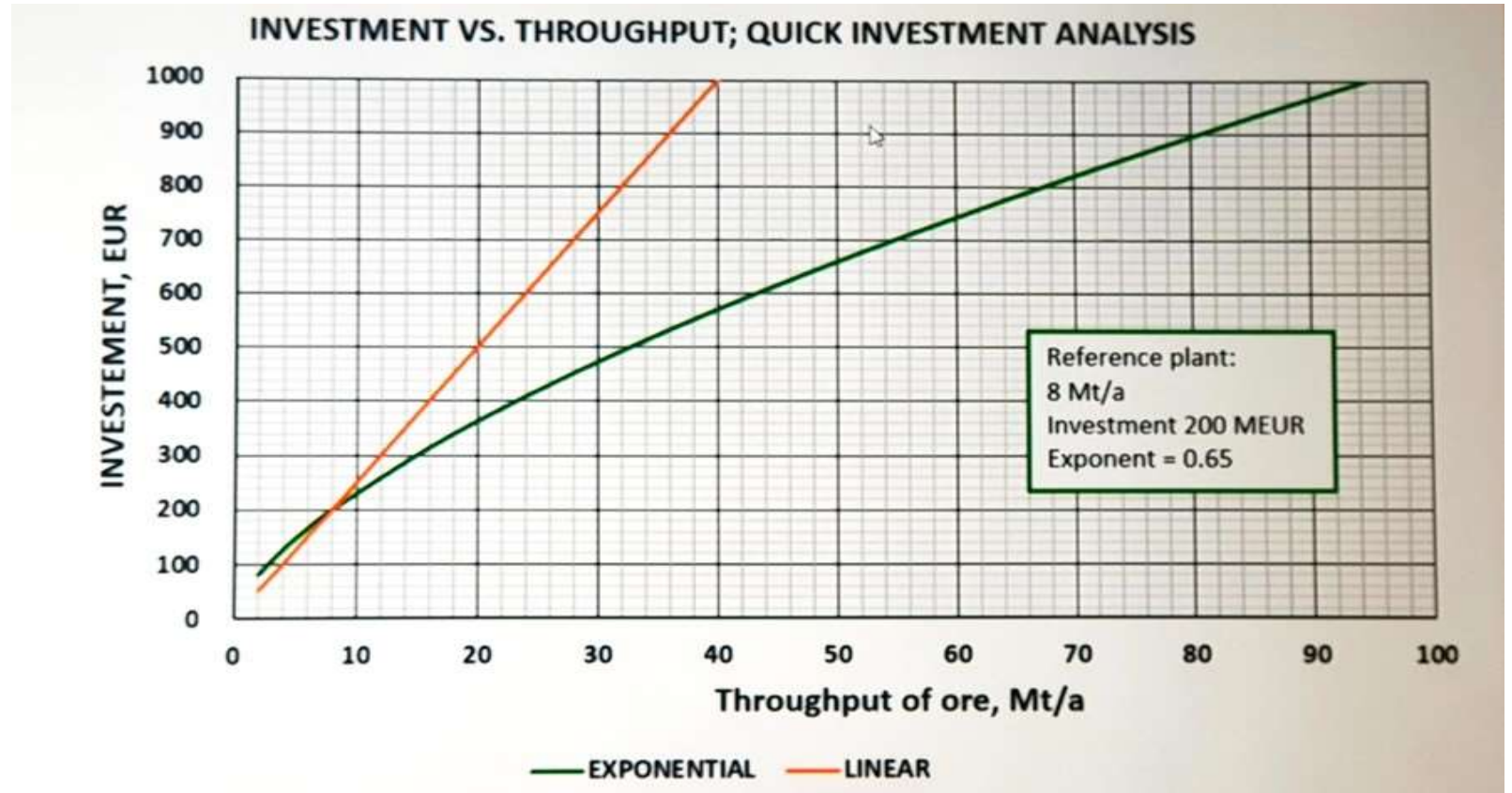
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.

مقایسه تولید ماده معدنی و سرمایه گذاری

بر اساس ذخیره معدن و ظرفیت بهینه متناسب با آن، میزان سرمایه گذاری مورد نیاز برای ظرفیت انتخاب شده طبق مدل‌های تهیه شده بر اساس تحلیل نمونه های واقعی قابل محاسبه و تخمین است.
این امر علاوه بر کمک به برآورد اولیه میزان سرمایه گذاری مورد نیاز برای هر واحد، امکان تحلیل شاخصهای اقتصادی طرح و انجام اصلاحات را ایجاد خواهد کرد.

برای کارخانه مرجع با ظرفیت ۸ میلیون تن سنگ معدن ورودی، میزان سرمایه گذاری مورد نیاز حدود ۲۰۰ میلیون یورو بوده است.
رابطه نمایی نشان میدهد که با بالا رفتن ظرفیت، میزان سرمایه گذاری مورد نیاز به ازای هر تن ورودی کاهش می یابد.
(۲۵ یورو برای هر تن در ظرفیت ۸ میلیون تن در برابر ۱۲.۵ یورو برای هر تن در ظرفیت ۶۰ میلیون تن)



Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

کارخانه خطوط موازی با ظرفیت پایین – مقایسه مزایا و معایب

مناطق که خطوط موازی ارجحیت دارد	معایب	مزایا
در جاهایی که تامین تجهیزات و قطعات یدکی چالش برانگیز است	این نوع خط تولید نیازمند مقدار قابل توجهی زمین برای احداث و نصب کامل تجهیزات میباشد.	سختی خوراک در این حالت گلوگاه نمیشد
در مناطقی که جذب تعداد بالای نیروی انسانی به لحاظ شرایط اجتماعی و ژئوپلیتیکی برای مدیریت مهم است	مدیریت بهره برداری پیچیدگی بیشتری دارد	کانیهای سولفیدی عیار پایین از نظر فنی محدودیت ایجاد نمیکند
مساحت کافی و زیرساختهای لازم در محل اجرای پروژه به سهولت در دسترس باشد	نیاز به تعداد بیشتر پرسنل بهره برداری و عملیاتی	ظرفیت خطوط فرایندی یکسان است
در مواردی که خوراک ورودی از نظر تغییر مشخصات محدود باشد	عدم انعطاف پذیری زیاد نسبت به تغییرات خوراک	هر خط فرایندی میتواند به عنوان پروژه جداگانه اجرا شود
مالکان شرکت برنامه بلند مدت برای توسعه داشته باشد.	مدت زمان بالای اجرای پروژه	هر خط فرایندی میتواند به عنوان واحد مستقل بهره برداری شود
		فازهای توسعه میتواند به صورت مرحله به مرحله اجرا شود
		ریسک اشکالات تکنولوژی پایین است
		امکان سرمایه گذاری تدریجی



Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

کارخانه با ظرفیت بالا – مقایسه مزایا و معایب

مزایا	معایب	مناطق که خطوط موازی ارجحیت دارد
در دسترس بودن از نظر عملیاتی در این واحدها از خطوط موازی بیشتر است	تجهیزات با تکنولوژی بالا و ابعاد بزرگ در این واحدها نصب میشوند	در مواردی که صاحب کارخانه برنامه و زمانی کوتاه برای توسعه در نظر دارد
هر واحد فرایندی میتواند به طور مجزا اجرا شود	زمانی که پروژه های توسعه مدنظر میباشد	
نقاط تداخل در این حالت کاهش میباشد	در مناطقی که جذب تعداد بالای نیروی انسانی به لحاظ شرایط اجتماعی و ژئوپلیتیکی برای مدیریت مهم و ضروری نمیشد	
تعداد پرسنل کمتری نسبت به حالت خطوط موازی نیاز دارد	در مواقعی که صاحب کارخانه برای تامین زمین مورد نیاز داراری محدودیت میباشد	
در این حالت میزان فضای مورد نیاز برای احداث و نصب تجهیزات منعطف تر و کمتر است	در مناطقی که تامین تجهیزات بسیار بزرگ و با تکنولوژی بالا محدودیت نداشته باشد.	
انعطاف بیشتر نسبت به تغییرات خوراک ورودی	در مواردی که ماده معدنی با سختی پایین و عیار پایین در طراحی ها مورد نظر باشد	



Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

شایان ذکر است امروزه توجه به ظرفیتهای بهینه واحدهای فراوری در دنیا مورد عنایت بسیار شایسته قرار گرفته و طی حدود یک دهه اخیر با استفاده از سنگ شکنها و آسیاهای غول پیکر، نسبت به کاهش قیمت تمام شده واحدهای مذکور اهتمام ویژه ای بعمل آورده که ساخت **SAG Mill** با قطر ۱۱ متر و طول ۶ متر و توان ۱۳۵۰۰ کیلووات (طراحی برای ۱۸ مگا وات) و همچنین **Ball Mill** با قطر ۶.۷ متر و طول ۱۰.۳۵ متر و توان ۸۵۰۰ کیلو وات نمونه ای از این مهم میباشد. در واقع تنها با استفاده از یک عدد **SAG Mill** و یک عدد **Ball Mill** با ظرفیت ورودی ۱۸۷۵ تن در ساعت میتوان حدود ۱۵ میلیون تن ماده معدنی را مورد عملیات خریدایش و نرمایش قرارداد که تاثیر قابل ملاحظه ای در کاهش قیمت تمام شده دارد.

36 x 19.5ft, 13500kW Primary SAG Mill
and a new 22 x 34ft, 8500kW Ball Mill.



NCP secured the order from Swakop Uranium to supply the new Grinding Mill package for the Husab project in 2013, the project was installed a year later



Giant Plants limited in Manufacturing of parts/equipment

<https://geartechnology.com>

Gear manufacturing limitation is the most important parameter that imposes on the size of a gigantic mill



Holmann Engineering recently shipped a gear boasting an outside diameter of 13.2 meters and weighing 73.5 tonnes.

March/April 2013 | GEARTECHNOLOGY 47

Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

Giant Plants limited in Manufacturing of parts/equipment

Gear manufacturing limitation is the most important parameter that imposes on the size of a gigantic mill

feature

MY GEAR is Bigger than YOUR GEAR

Industry Battles it Out for World's Largest Gear Title

Matthew Jaster, Senior Editor

In 2009, scientists at the Institute of Materials Research and Engineering, Singapore, developed a working molecular-sized gear that could be fully controlled, rotating both clockwise and counter-clockwise. This was made possible by "nudging" the gear with the probe of a scanning, tunneling microscope. According to the Guinness Book of World Records, it is the smallest working gear in the world.

In an attempt to locate the LARGEST gear in the Guinness Book of World Records, this author fell incredibly short. There's no mention of, for example, some of Rexnord/Falk's mining girth gears or the single-helical SAG mill girth gear from David Brown (England)

delivered in 2008 for a mining operation in Armenia. (A gear that weighed more than 65,000 kilograms [143,300,30 lbs] boasted 362 teeth, 0.75 DP, 863.6 mm face width, 12.4m OD and a 10.5 m diameter bore). At that time, David Brown had claimed the size record.

Not to take anything away from the engineers and scientists in Singapore, but looking at a molecular gear through a microscope isn't nearly as impressive as seeing a GIGANTIC piece of metal getting the job done in a copper mine or a sugar mill. It's true what they say about engineering and manufacturing: Size does matter.

So why can't an interested engineering geek find any information today on the

world's LARGEST gear and why hasn't anyone talked to Guinness about it?

Opening a HUGE Can of Worms

The world's largest gear is kind of a sore spot for some manufacturing organizations. It can become a rather contentious subject particularly if you get engineers from competing firms discussing the topic. "This was brought up at a recent SME meeting," says William Rhody, marketing manager, mill products at Rexnord. "Some companies will downplay the capabilities of their competitors or assume that they have the biggest or the best equipment without doing the research. There's a lot of misinformation out there so it's nice to set the record straight."

همانگونه که در اسلاید قبل هم اشاره شد، تامین تجهیزات با تکنولوژی بالا و بسیار بزرگ از معایب انتخاب خطوط تولید با ظرفیت بالا میباشد.

در صنعت فراوری و کارخانجات تولید کنسانتره، برای ابعاد بزرگ و ظرفیت بالای Ball Mill، ساخت چرخ دنده برای این ابعاد آسیا از جمله محدودیت ها و مشکلات خطوط بزرگ ساینز است که مزیت رقابتی برای سازندگان این ابعاد تجهیز نیز میباشد.

Ref: NIOMEX, Mr. Peter Heintel with Many thanks.

National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مشخصات بخش آسیاکنی شرکت ملی صنایع مس ایران - در حال بهره برداری

Projects	Equipment	Qty.	Main Specification (m)	Capacity (Normal) DMTPH	Capacity (Normal) Million Tons / a	Capacity (Design) DMTPH	Motor (Qty Per Each set)	Motor Each Nominal Power (kW)
Sarcheshmeh I	SAG Mill	1	9.75 * 4.57	900	7	1035	2	8,206
	Ball Mill	1		3150		3622/5	2	8,206
Sarcheshmeh II	SAG Mill	1	9.75* 4.87	900	7	1035	2	7,400
	Ball Mill	2		3150		3622/5	2	0
Sungun I	SAG Mill	1	9.7 * 4.57	900	7	1000	1	4,103
	Ball Mill	2	6.1 * 10.5	900				
Sungun II	SAG Mill	1		900	7	1000	2	4,100
	Ball Mill	2		900		1750	2	6,000
Miduk I	SAG Mill	1	9.75 * 3.88	627	5	723	2	6,662
	Ball Mill	2	5.03 * 7.62	627		723	1	5,968



مشخصات بخش آسیاکنی شرکت ملی صنایع مس ایران - پروژه های توسعه آتی

Projects	Equipment	Qty.	Main Specification (m)	Capacity (Normal) DMTPH	Capacity (Normal) Million Tons / a	Capacity (Design) DMTPH	Motor (Qty Per Each set)	Each Motor Nominal Power (kW)
Sarcheshmeh 3	SAG Mill	1	11 * 6.1	2,350	18	1035	2	9,000
	Ball Mill	2	7.92 * 12.19			3622/5	2	8,000
Sarcheshmeh 4	SAG Mill	1	11 * 6.1	2,350	18	1035	2	9,000
	Ball Mill	2	7.92 * 12.19			3622/5	2	8,000
Sungun 3	SAG Mill	1	12.2 * 6.5	2,700	21	1000	2	10,500
	Ball Mill	2	8.2 * 14				2	10,500
Sungun 4	SAG Mill	1	12.2 * 6.5	2,700	21	1000	2	10,500
	Ball Mill	2	8.2 * 14			1750	2	10,500
Miduk 2	SAG Mill	1	9.144 * 3.962	900	7	723	2	7,500
	Ball Mill	2	6.096 * 9.144			723	2	7,500
Miduk 3	SAG Mill	1		2,000	16	723	2	
	Ball Mill	2				723	2	

عبور از واحدهای معمول متشکل از یک SAG Mill بعلاوه یک یا دو Ball Mill با ظرفیتهای حدود ۷ میلیون ماده معدنی (معادل حدود ۱۵۰ هزار تن محصول کنسانتره در سال) که برای دو دهه در شرکت رایج بود به واحدهای مشابه با ظرفیتهای ۱۸ و ۲۱ میلیون تنی بزرگترین تحول در ساختار توسعه شرکت ملی صنایع مس ایران به شمار میرود که در سال ۱۴۰۱ به واقعیت پیوست و این مهم سرآغازی بر احداث واحدهای با ظرفیت حدود ۲۰ تا ۲۰ میلیون تن در آینده و پس از رفع تحریمهای قدرتهای استکباری خواهد بود انشاءالله.



گراف راهنمای انتخاب سیستم محرک آسیاهای تغلیظ

مطابق مقاله شرکت ABB تحت عنوان **Use of the latest technology to overcome the demands of mill operation** (منتشر شده در سال ۲۰۱۰ در رابطه با انتخاب سیستم محرک آسیاها)، برای آسیاهای با توان کمتر از ۹ مگاوات سیستم محرک تک پینیون، برای توان ۹ الی ۱۸ مگاوات، بایستی سیستم پینیون دابل (**DUAL PINION**) و برای آسیاهای بالاتر از ۱۸ مگاوات، باید سیستم محرک **GEARLESS** استفاده شود.

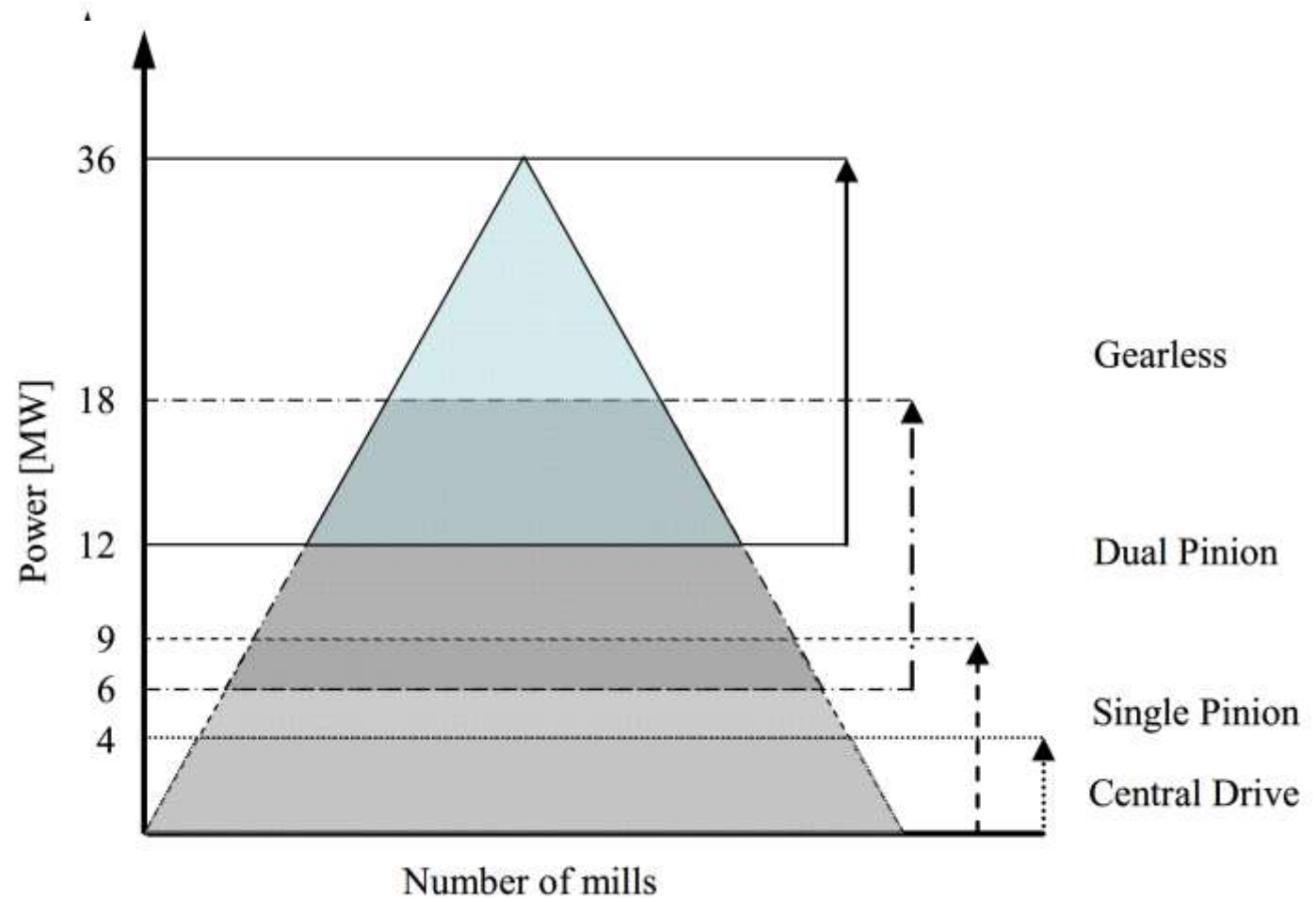
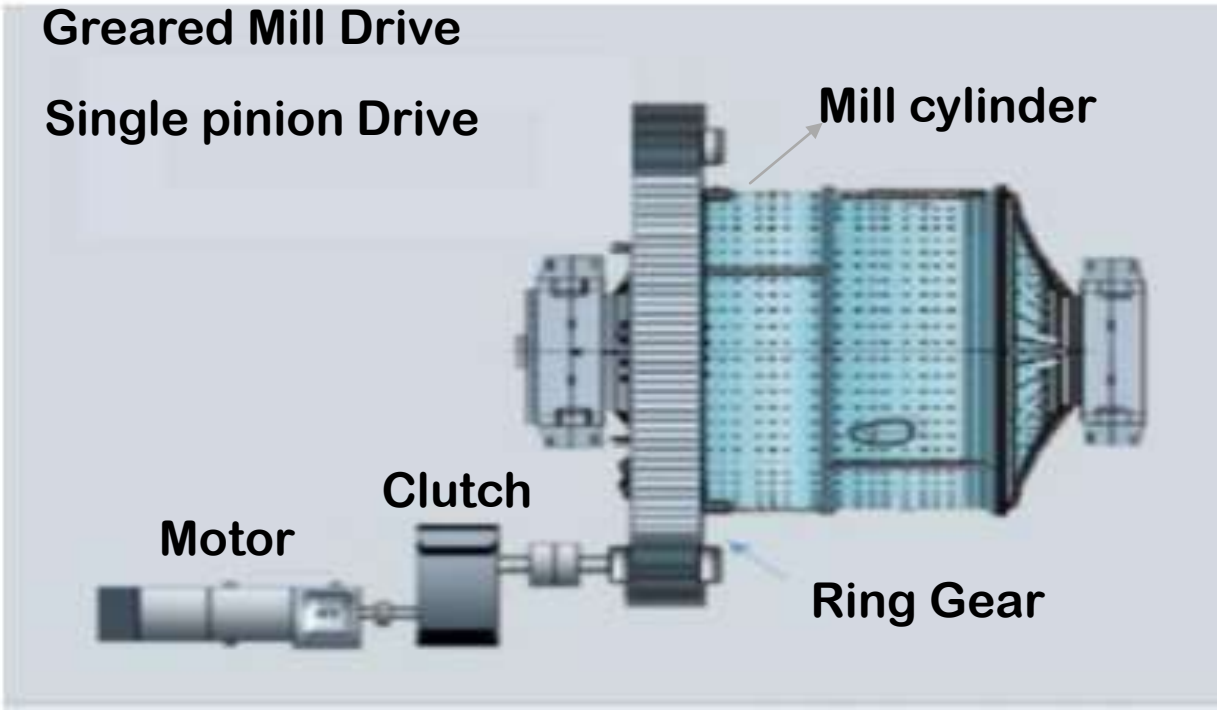


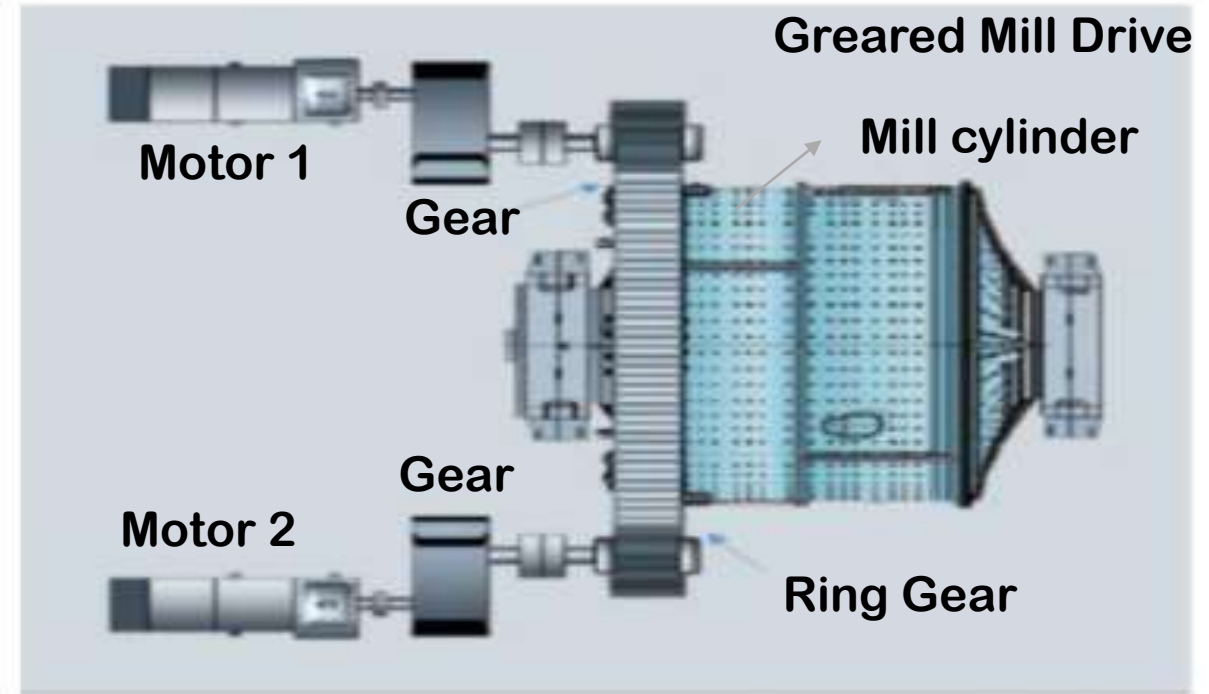
Figure 1: Typical mechanical mill configurations



تصاویر سیستم های محرک آسیای نوع تک پینیون (SINGLE PINION) و سیستم پینیون دابل (DOUBLE PINION)



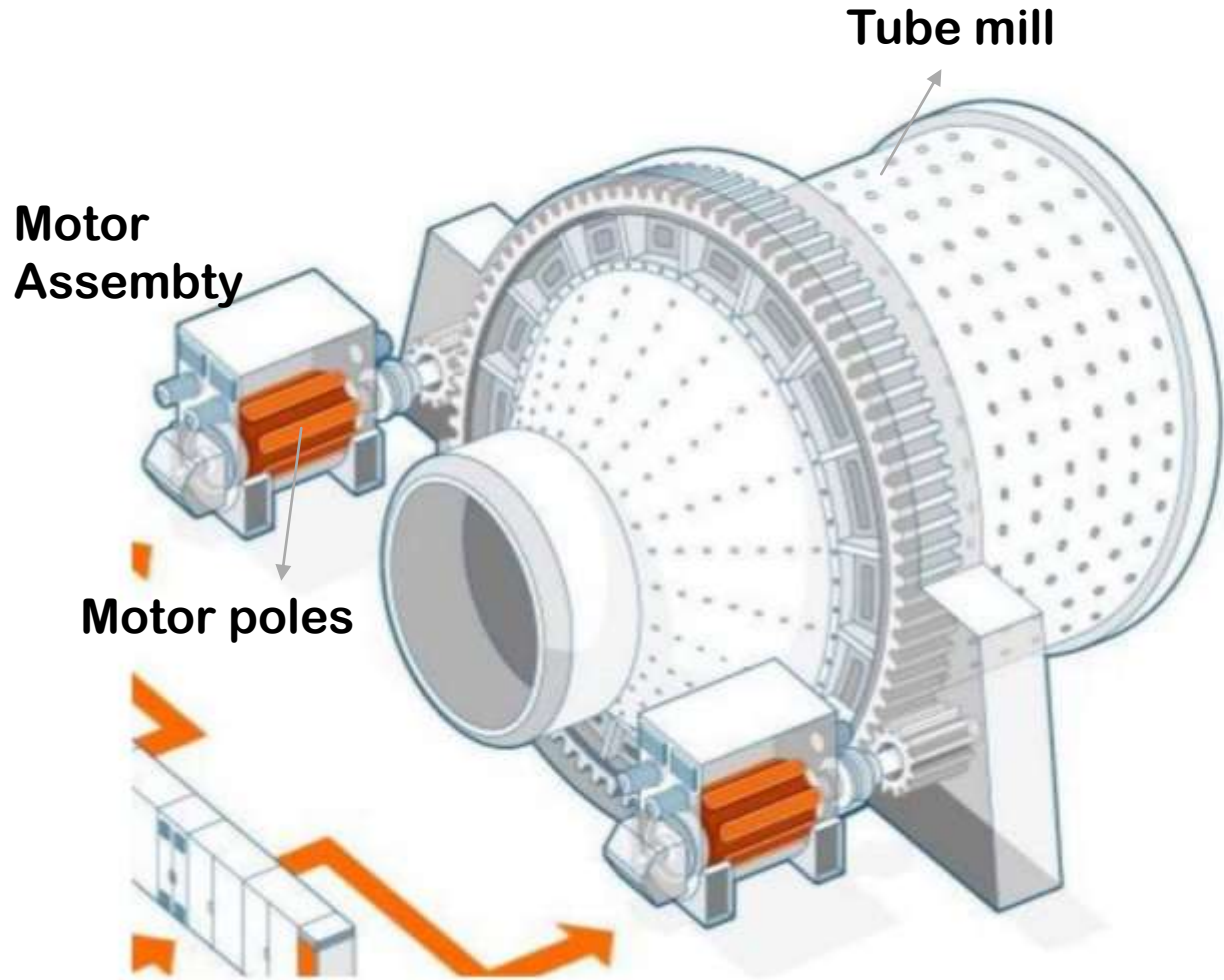
a) Single pinion drive schematic



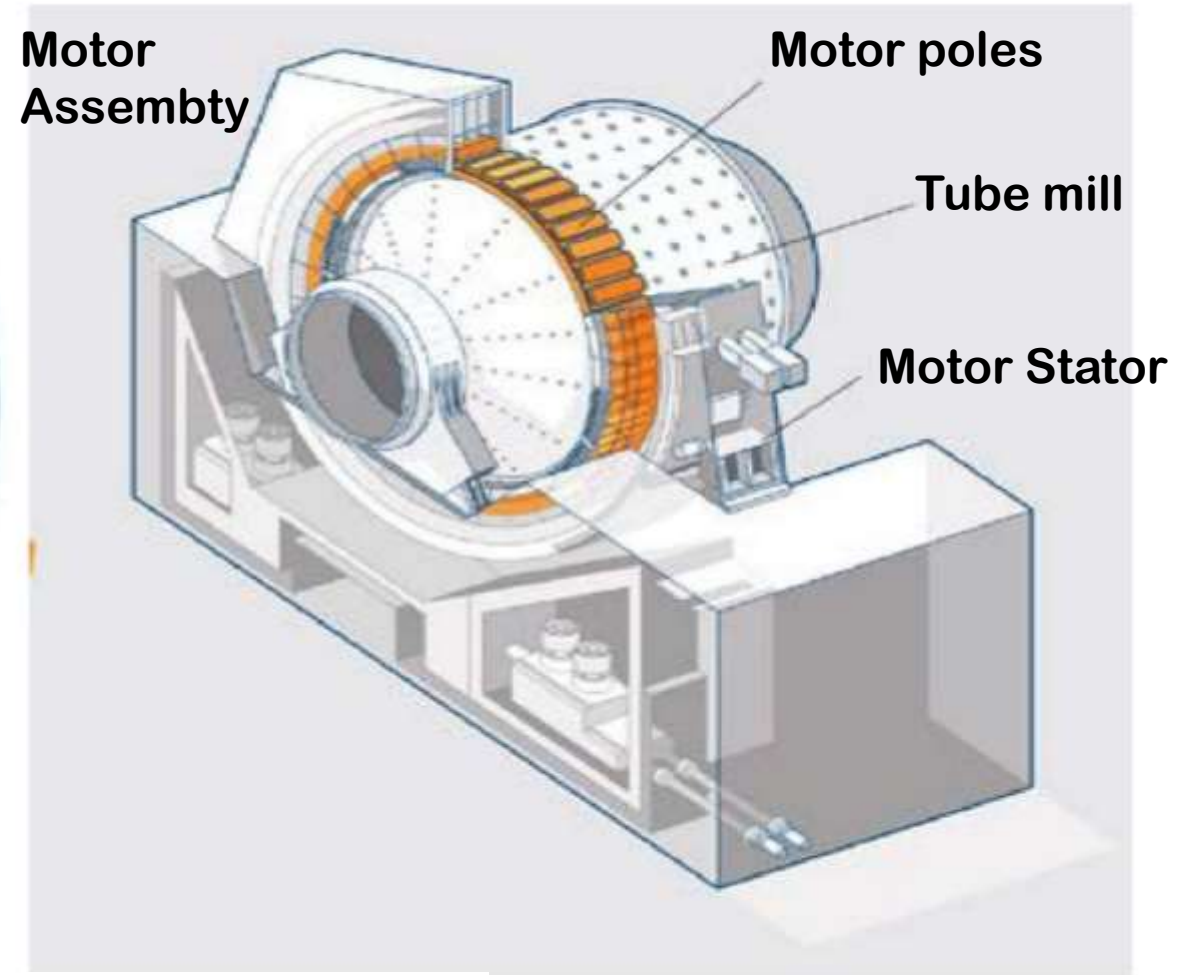
b) Double pinion drive schematic



تصاویر سیستم محرک آسیای پنیون دابل (PINION DUAL) و سیستم GEARLESS



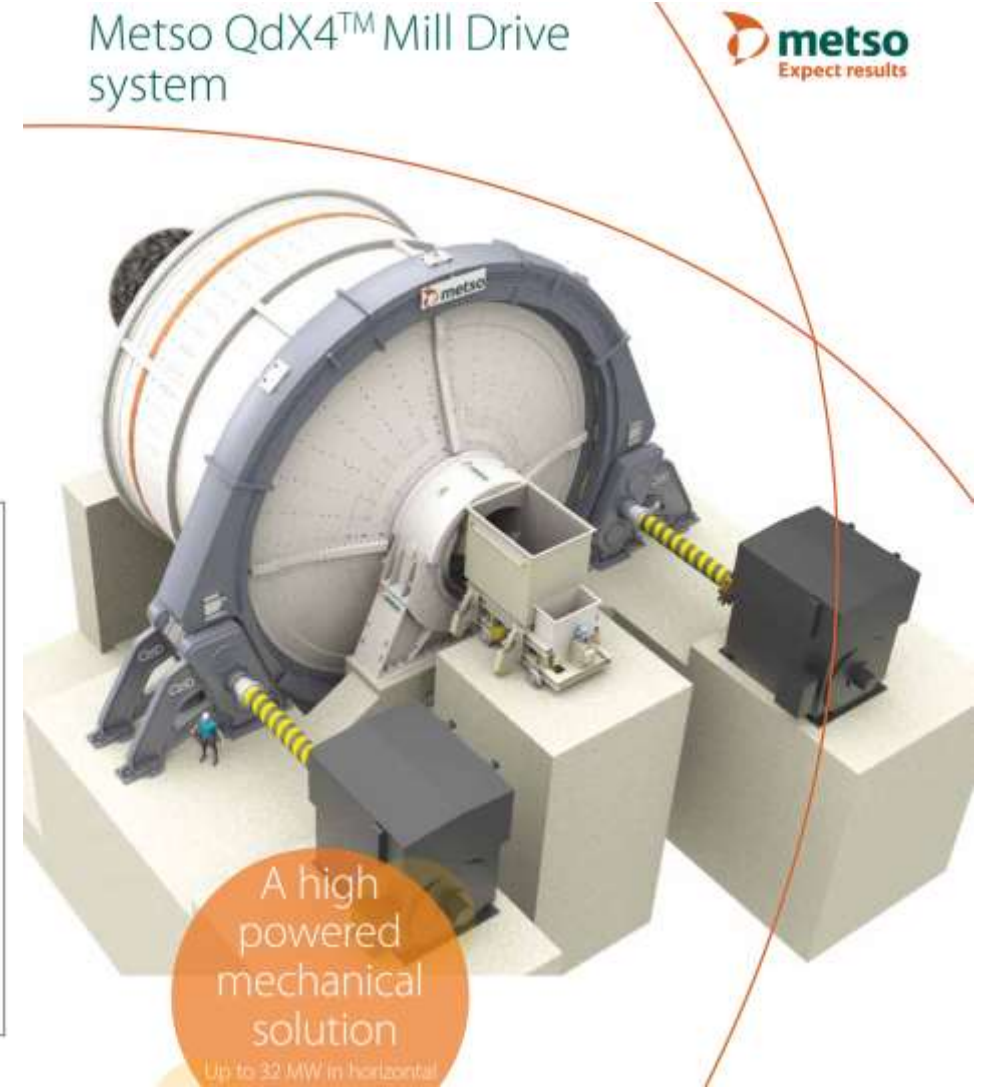
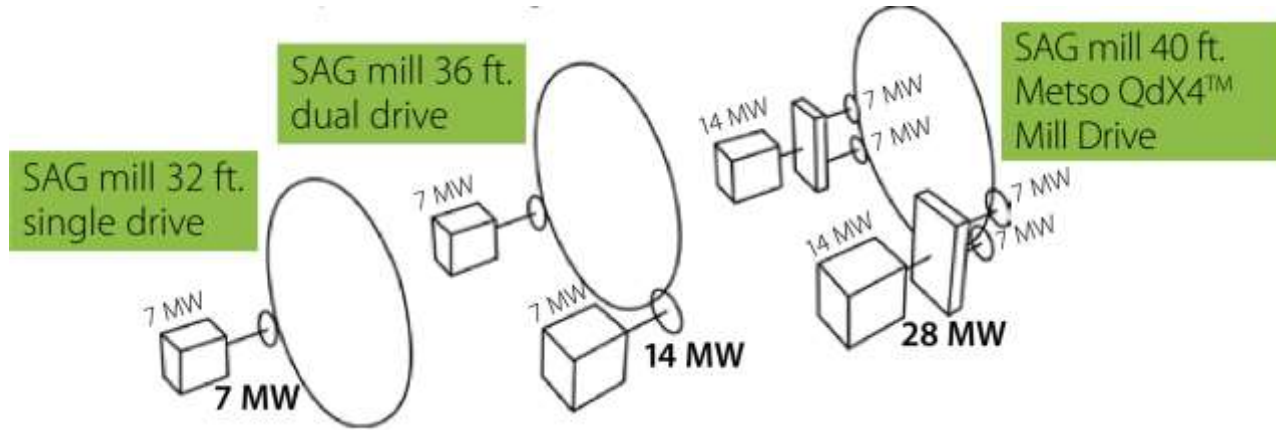
A dual-pinion, ring-gear mill



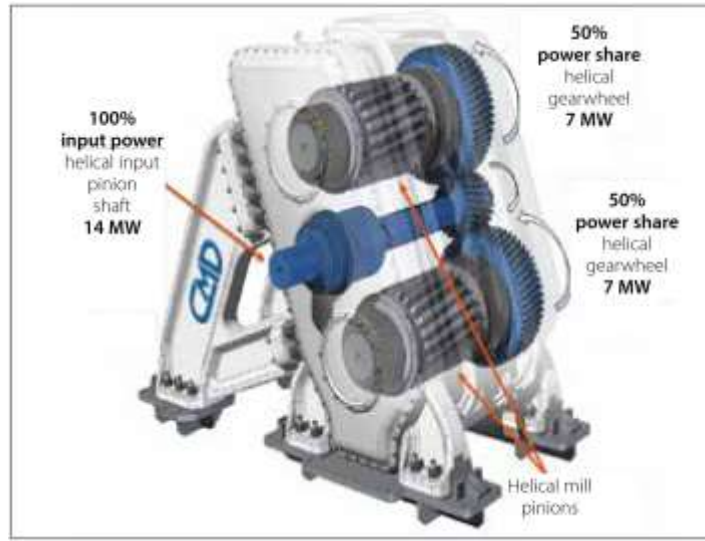
Gearless mill drive



سیستم های محرک چهار پینیون محصول جدید شرکت METSO و SIEMENS



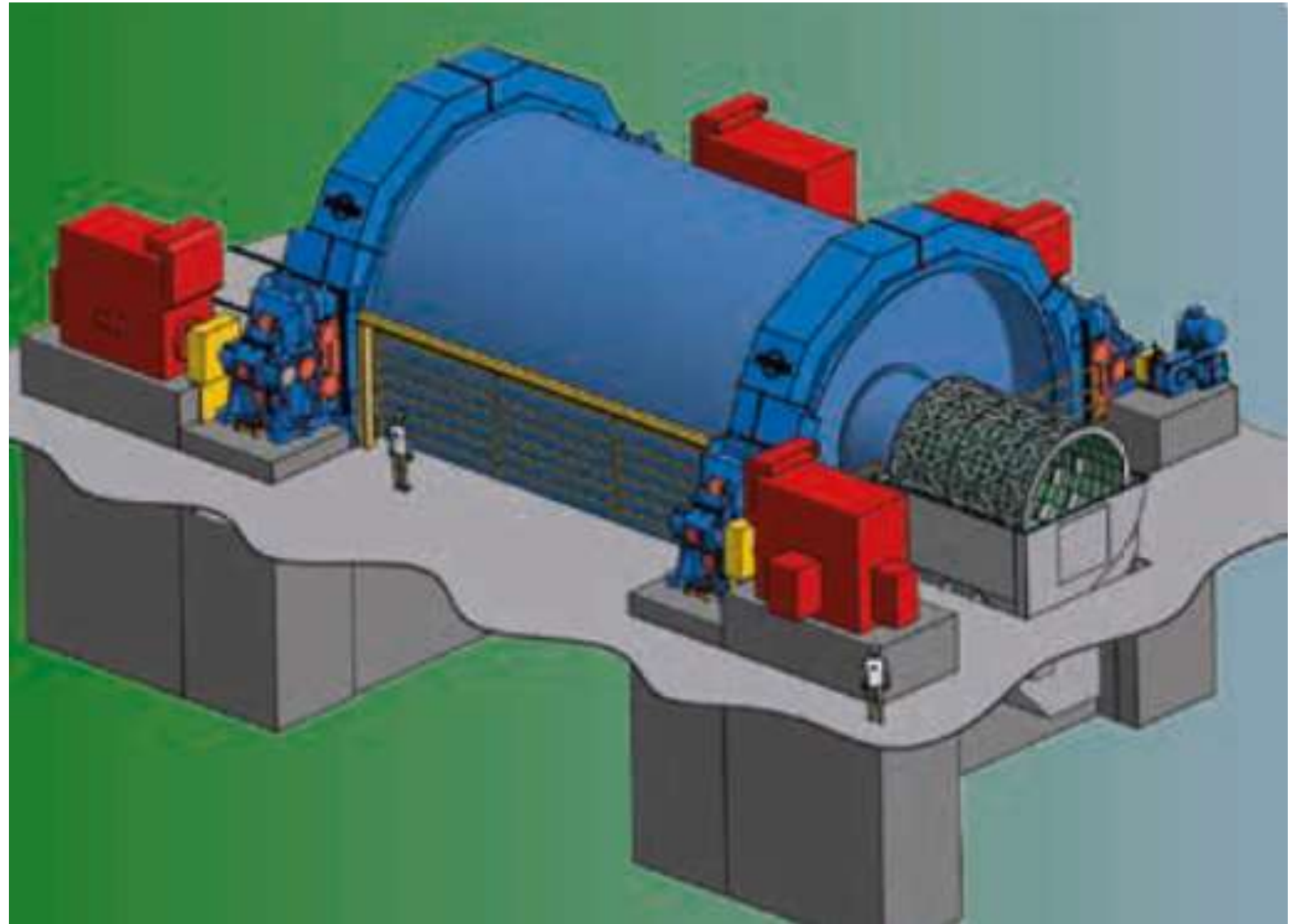
اخیراً شرکت های METSO و SIEMENS سیستم های محرک جدیدی را ارائه نموده اند که با دو دستگاه الکتروموتور و چهار پینیون (دو زوج پینیون) توان لازم را برای آسیاهای تا توان ۲۸ مگاوات را تأمین می نماید.



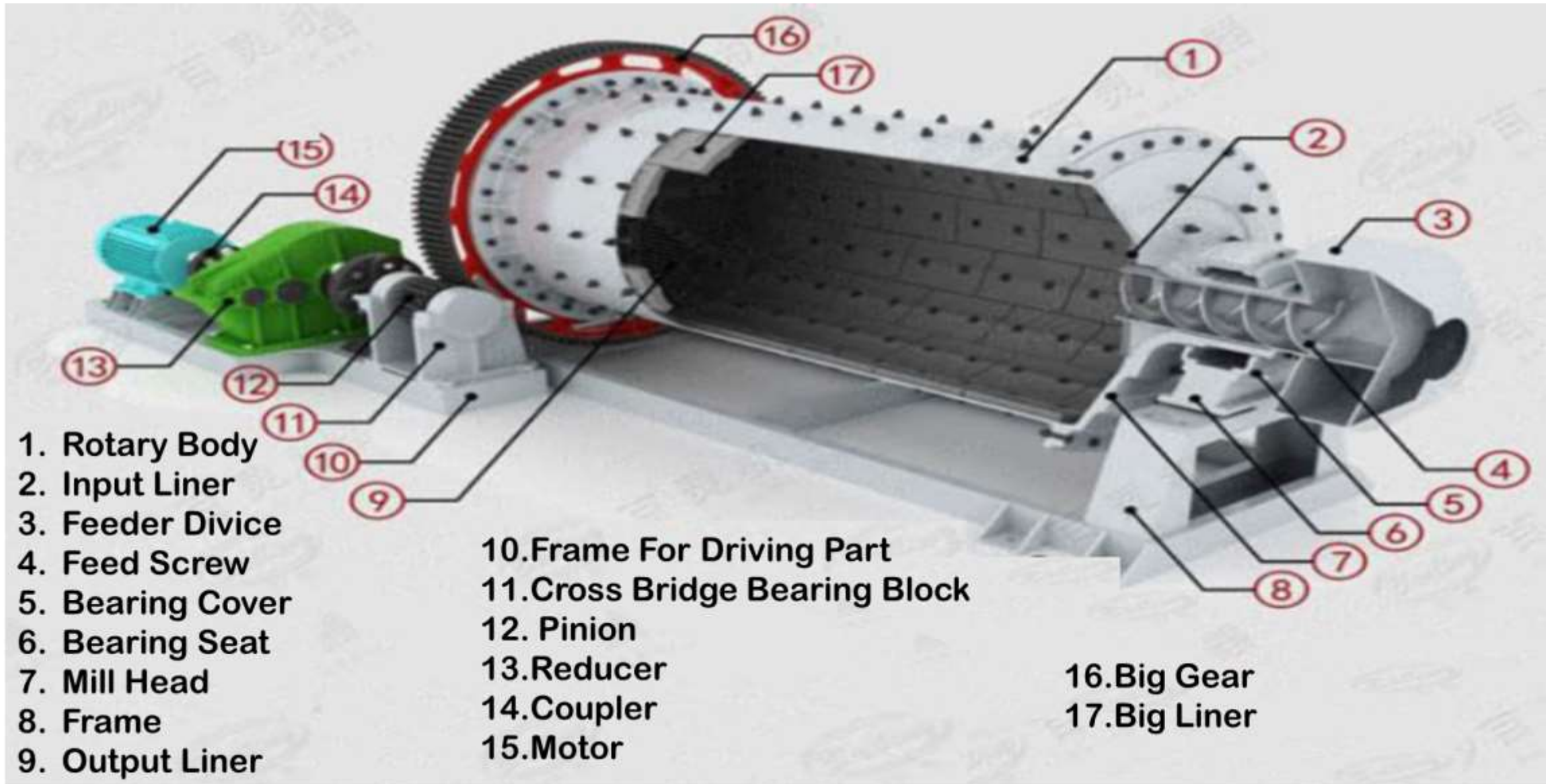
سیستم های محرک Combiflex مجهز به چهار الکتروموتور و پینیون محصول شرکت ThyssenKrupp



Drive pinion of the COMBIFLEX® drive: the self-aligning drive pinions compensate wobbling of the girth gear.



تجهيزات و اجزاء تشکیل دهنده آسیای تغلیظ مجهز به سیستم محرک آسنکرون و گیربکس

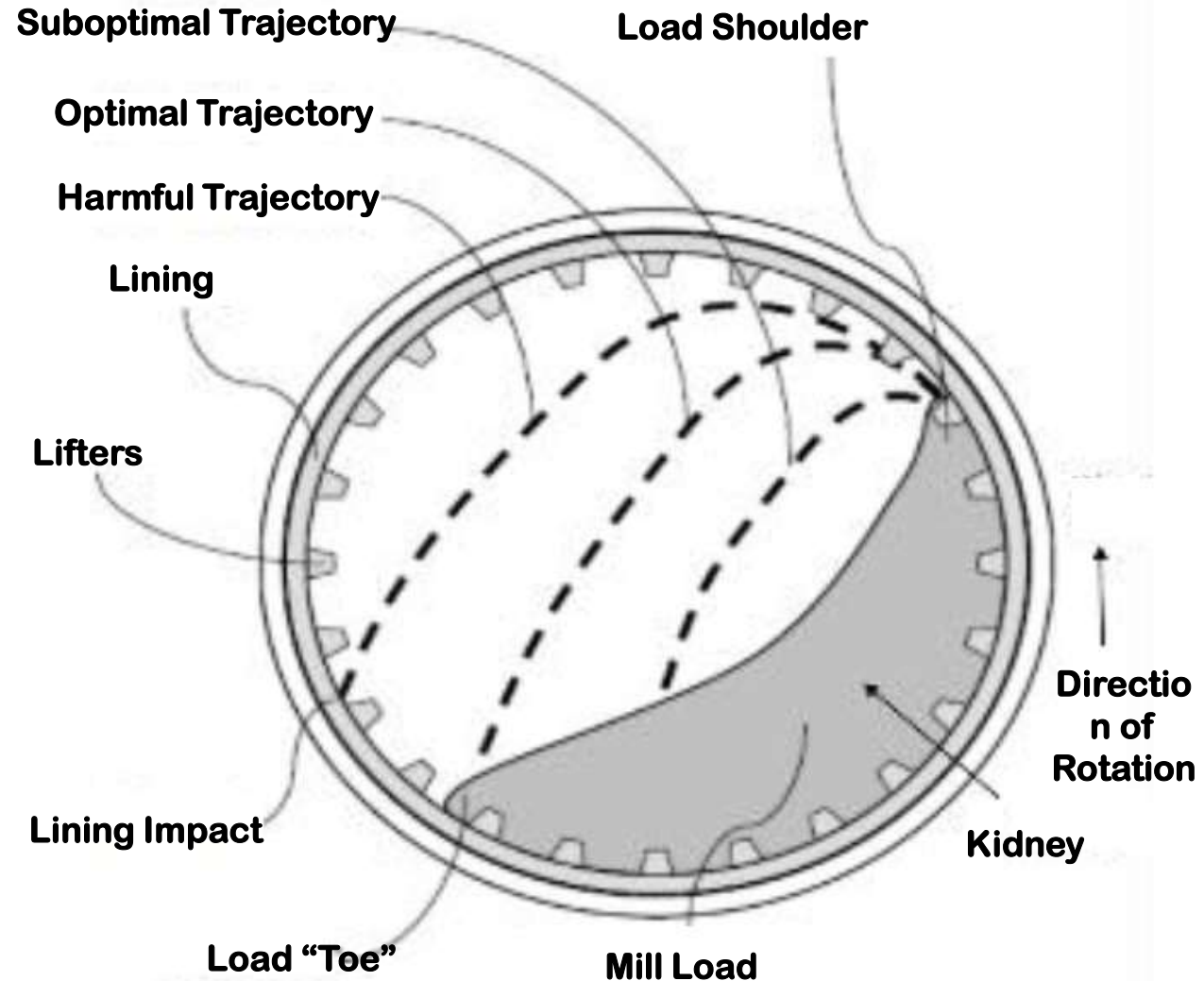


ضرورت تجهیز سیستم محرک آسیای سگ میل به درایو کنترل سرعت به منظور بهینه نمودن عملیات خردایش

مطابق مقاله **“OVERVIEW OF GRINDING SYSTEMS AND MV DRIVE TECHNOLOGIES IN MINES”** سرعت بحرانی سرعت گلوله های فولادی با وزن آنها مساوی می گردد، بطوری که گلوله ها روی دیواره داخلی آسیا باقی می ماند. سرعت بهینه آسیا، معادل ۷۵٪ تا ۸۰٪ سرعت بحرانی آسیا می باشد که برای جلوگیری از تخریب لاینرها و پوسته آسیا و به منظور بهینه نمودن توان عملیاتی آسیا، بایستی سرعت چرخش آسیا، معادل سرعت بهینه تنظیم گردد. با توجه به متغیر بودن سرعت بهینه آسیای سگ میل (ناشی از تغییر مشخصات و سختی خاک ورودی)، این امر مستلزم تجهیز سگ میل به سیستم کنترل دور الکتروموتور محرک مربوطه (VFD) می باشد.

NC: سرعت بحرانی آسیا
D: قطر آسیا بر حسب متر

$$N_c = \frac{42.2}{\sqrt{D}} [rpm]$$



درایو کنترل فرکانس (Variable Frequency Drive)

درایو کنترل فرکانس برای کنترل دور و گشتاور الکتروموتورها استفاده می شود. به طوریکه فرکانس ثابت شبکه ی برق، توسط درایو به فرکانس متغیر تبدیل شده و مطابق فرمول زیر سرعت و گشتاور موتور کنترل شده و توان مصرفی موتور بهینه می گردد.

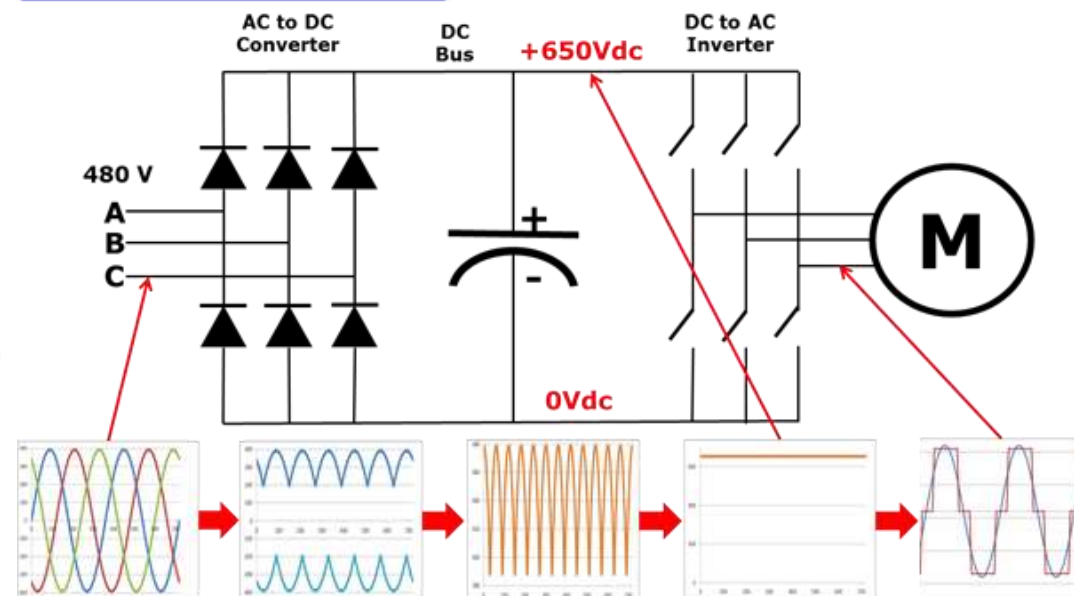
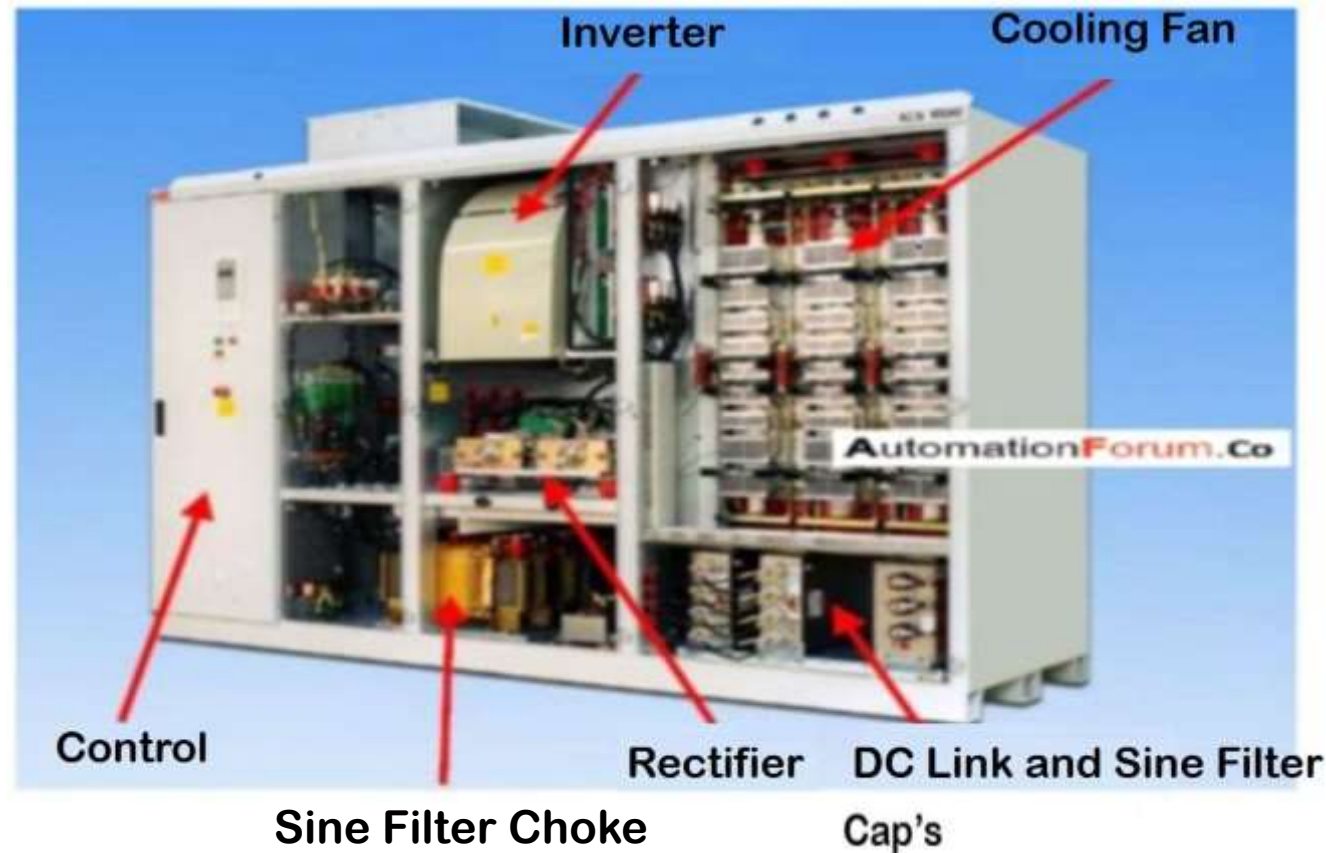
$$N_s = \frac{120 f}{P}$$

Where,

N_s = Synchronous speed (RPM)

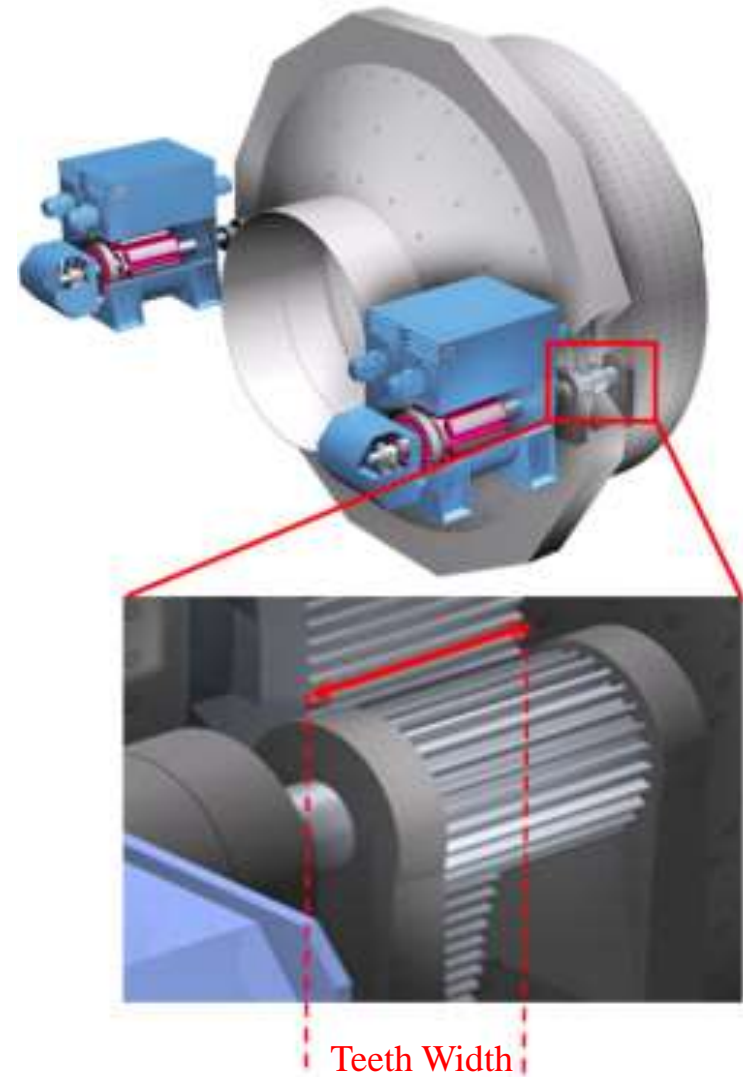
f = Frequency (c/s or Hz)

P = Number of poles



مشکل همترازی (Alignment) پینیون و دنده اصلی در آسیای مجهز به سیستم پینیون دابل با توان بالای ۱۶ مگاوات

در سیستم های محرک آسیا، انجام دقیق تنظیمات همترازی (Alignment) پینیون و دنده اصلی، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می باشد. با توجه به اینکه در آسیاهای با توان بالای ۱۶ مگاوات، عرض بخش درگیر پینیون و دنده اصلی آسیا، به بیش از ۱/۵ متر افزایش می یابد، اهمیت این موضوع دو چندان گردیده و در عین حال به دلیل افزایش شدید عرض دنده ها، امکان وقوع ناهمترازی بسیار محتمل می گردد که این ناترازی، منجر به انتقال توان از بخشی از سطح موثر دنده و پینیون و ایجاد ضربه های پالسی گشتاور اعمالی به دنده ها گردیده و نتیجه آن، آسیب دیدگی نوک دنده بزرگ دور آسیا و پینیون و ترانیون مربوطه می باشد.



مقایسه ویژگی های الکتروموتورهای محرک آسیای نوع آسنکرون با سنکرون

ویژگی ها	موتور آسنکرون	موتور سنکرون
پیچیدگی	طراحی ساده	پیچیده
خود راه انداز	عموماً بله	عموماً خیر
دانسیته قدرت*	متوسط	بالا
راندمان	متوسط	بالا
امکان کنترل پاور فکتور	ندارد(مصرف کننده توان راکتیو)	دارد(امکان تولید و مصرف توان راکتیو)
سرعت الکتروموتور محرک آسیا	بالا(عموماً ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ دور بر دقیقه)	پایین(عموماً ۱۸۵ تا ۲۰۰ دور بر دقیقه)
نیاز به گیربکس در سیستم محرک آسیا	دارد	ندارد
هزینه	پایین	بالا

دانسیته قدرت: میزان توان خروجی الکتروموتور به ازای واحد حجم



مقایسه ی راندمان کلی سیستم های محرک آسیای پینیون دوبل (DUAL PINION) و GEARLESS

قبل از سال ۲۰۱۳ عموماً مقالات منتشر شده در رابطه مقایسه انواع سیستم های محرک آسیا، صرفاً به مقایسه راندمان انواع سیستم های محرک آسیا پرداخته بود که با توجه به حذف گیربکس، پینیون و دنده اصلی در سیستم **GEARLESS**، عملاً تا آن زمان، همواره سیستم **GEARLESS** به عنوان کارآمدترین و بهره ورترین سیستم محرک آسیا تلقی می گردید، تا اینکه در سال ۲۰۱۳ دو شرکت **CITIC-HIC** کشور استرالیا و شرکت صنایع سنگین **CITIC** کشور چین، مطالعات جامعی را در خصوص محاسبه راندمان و مقایسه دو سیستم محرک آسیای پینیون دوبل (**DUAL PINION**) و آسیای **GEARLESS** و با در نظر گرفتن کل هزینه های سرمایه گذاری و عملیاتی دو سیستم در مدت عمر مفید آنها (**Life Cycle Cost**) به عمل آورده و نتایج چندین مطالعات موردی (**Case Study**) انجام شده را، در مقاله ای تحت عنوان **“UPDATES ON GEARED VS GEARLESS DRIVE SOLUTIONS FOR GRINDING MILLS”** منتشر نمودند.

نتایج مطالعات انجام شده حاکی از آن است که برای آسیاهای با قطر کمتر از ۱۲,۲ متر و توان ۲۰ مگاوات، مجموع کل هزینه های سیستم محرک آسیای مجهز به پینیون دوبل در مدت عمر مفید آن، به مراتب پایینتر از سیستم **GEARLESS** می باشد که در ادامه نتایج مطالعات مقاله فوق ارائه گردیده است.



مقایسه راندمان انواع سیستم های محرک سگ میل مجهز به درایو کنترل سرعت موتور

موتور سنکرون سرعت پایین (ولتاژ و فرکانس متغیر)	موتور سنکرون رتور سیم پیچی (سرعت بالا با بازیابی توان)	سیستم GEARLESS (مجهز به سیکلوکانورتر)	موتور سنکرون قفس سنجابی (ولتاژ و فرکانس متغیر)	
100	100	99.5	100	فیلتر هارمونیک
100	99	100	100	ترانسفورماتور تغذیه
98.5	100	98.5	98.5	ترانسفورماتور اینورتر
100	99.8	100	100	ترانسفورماتور بازیابی
98.5	99.5	98.3	98.5	درایو کنترل فرکانس
95.9	95.4	95.1	95.7	الکتروموتور
98.8	98.8	98.8	98.8	روانکاری ترانیون
98.35	98.35	100	100	کاهنده سرعت
99	99	100	99	دنده آسیا
89.5	90.2	90.5	90.8	راندمان کل سیستم



مقایسه راندمان انواع سیستم های محرک بال میل با سرعت ثابت

موتور سنکرون قفس سنجابی (ولتاژ و فرکانس متغیر)	موتور آسنکرون رتور سیم پیچی	سیستم GEARLESS (مجهز به سیکلوکانورتر)	موتور سنکرون سرعت پایین (مجهز به سیستم تسهیم بار)	
100	100	99.5	100	فیلتر هارمونیک
100	99	100	99	ترانسفورماتور تغذیه
98.5	100	98.5	100	ترانسفورماتور درایو فرکانسی
100	100	100	100	ترانسفورماتور بازیابی
98.5	100	98.3	99.5	درایو کنترل فرکانس / تسهیم بار
95.9	95.4	95.1	95.7	الکتروموتور
98.8	98.8	98.8	98.8	روانکاری ترانسیون
98.35	98.35	100	100	کاهنده سرعت
99	99	100	99	دنده آسیا
89.5	90.9	90.5	92.2	راندمان کل سیستم



مقایسه هزینه های تقریبی سرمایه گذاری انواع سیستم های محرک آسیا (با توان ۱۰-۲۰ مگاوات)

ردیف	انواع سیستم های محرک آسیا	هزینه های نسبی
۱	سیستم GEARLESS	بالاترین - ۱۵۰٪
۲	موتور سنکرون سرعت پایین با دور متغیر	۱۳۰٪
۳	موتور سنکرون سرعت پایین با دور ثابت	۱۲۵٪
۴	موتور آسنکرون سرعت بالا با دور متغیر	۱۱۵٪
۵	موتور آسنکرون سرعت بالا با دور متغیر (رتور سیم پیچی با قابلیت بازیافت توان)	۱۱۰٪
۶	موتور آسنکرون سرعت بالا با دور متغیر (رتور سیم پیچی با راه انداز الکترولیت مایع)	پایین ترین - ۱۰۰٪



مقایسه کل هزینه های انواع سیستم های محرک سگ میل با دور متغیر (با توان ۲۰ مگاوات)

سیستم محرک GEARLESS	سیستم محرک با دو پینیون			المان ها / سیستم محرک
سیستم GEARLESS (مجهز به سیکلکانورتور)	موتور آسنکرون قفس سنجابی (ولتاژ و فرکانس متغیر)	موتور سنکرون (ولتاژ و فرکانس متغیر)	موتور آسنکرون رتور سیم پیچی (سرعت بالا با بازیابی توان)	
%90.5	%89.5	%90.8	%90.2	راندمان سیستم
\$1,627,510	\$1,801,628	\$1,576,384	\$1,679,195	هزینه های تلفات توان ناشی از بهره وری پایین
0	\$130,000	\$130,000	\$130,000	هزینه روانکاری دنده
\$512,000	\$64,000	\$256,000	0	هزینه های بهره ناشی از هزینه سرمایه گذاری بالاتر
\$2,139,510	\$1,995,628	\$1,962,384	\$1,809,195	کل هزینه های سالیانه
\$330,315	\$186,443	\$153,189	\$0	کل هزینه های سالیانه اضافی نسبت به کم هزینه ترین سیستم
\$6,606,310	\$3,728,660	\$3,063,784	\$0	در مدت ۲۰ سال



مقایسه کل هزینه های انواع سیستم های محرک بال میل با دور ثابت (با توان ۲۰ مگاوات)

سیستم محرک GEARLESS	سیستم محرک با دو پینیون			المان ها / سیستم محرک
	سیستم GEARLESS	موتور آسنکرون قفس سنجابی	موتور سنکرون	
%90.5	%89.5	%92.2	%90.9	راندمان سیستم
\$1,627,510	\$1,801,628	\$1,338,114	\$1,570,152	هزینه های تلفات توان ناشی از بهره وری پایین
0	\$130,000	\$130,000	\$130,000	هزینه روانکاری دنده
\$512,000	\$64,000	\$256,000	0	هزینه های بهره ناشی از هزینه سرمایه گذاری بالاتر
\$2,139,510	\$1,995,628	\$1,724,114	\$1,700,152	کل هزینه های سالیانه
\$439,358	\$295,476	\$23,962	\$0	کل هزینه های سالیانه اضافی نسبت به کم هزینه ترین سیستم
\$8,787,169	\$5,909,519	\$479,246	\$0	در مدت ۲۰ سال



محاسبه میزان کاهش هزینه های سیستم محرک آسنکرون رتور سیم پیچی مجهز به پنیون دابل نسبت به سیستم GEARLESS

بال میل – ۲۰ مگاوات (میلیون دلار)	سگ میل – ۲۰ مگاوات (میلیون دلار)	
8	6.4	کاهش هزینه سرمایه گذاری اولیه
8.8	6.6	کاهش هزینه های عملیاتی در مدت ۲۰ سال
1	1	کاهش سیستم خنک کاری در مدت ۲۰ سال
2	2	کاهش هزینه های نصب و راه اندازی
16	19.8	کاهش کل هزینه های سیستم دو پنیون نسبت به سیستم GEARLESS در مدت ۲۰ سال

با توجه به اینکه توان آسیای پلنت های تغلیظ ۷.۵ میلیون تنی شرکت مس، حدود ۸ مگاوات می باشد، علی الاصول توان آسیای ۲۱ میلیون تنی، حدود ۲۰ مگاوات خواهد بود که بر اساس مقاله فوق، در صورت انتخاب سیستم محرک آسنکرون رتور سیم پیچی مجهز به پنیون دابل (در مجموع برای بال میل و سگ میل) منجر به کاهش هزینه ای معادل ۳۵,۸ میلیون دلار در مدت ۲۰ سال نسبت به سیستم GEARLESS خواهد شد ولی سیستم محرک آسنکرون پیشنهادی، دارای مشکلات زیر می باشد :

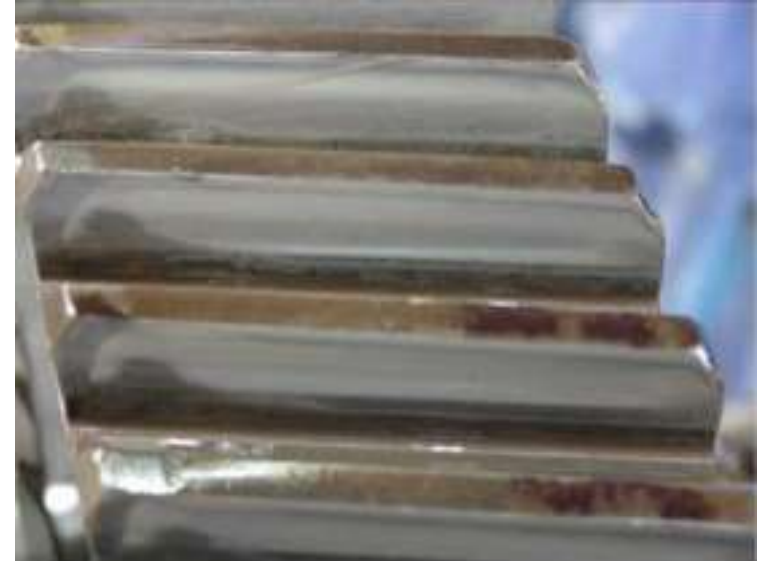


مشکلات سیستم محرک آسنکرون رتور سیم پیچی مجهز به گیربکس با توان بالای ۱۶ مگاوات

- در سیستم آسنکرون به دلیل بالا بودن دور موتور، نیاز به گیربکس برای کاهش دور موتور می باشد توان نامی گیربکس ها، در شرایط کارکرد نرمال و پایدار آسیا، پاسخگوی انتقال توان مورد نیاز آسیا می باشد، ولی به دلیل اضافه بارها و ضربه های پالسی گشتاور اعمالی به گیربکس در شرایط گذرا (از جمله افزایش توان عملیاتی آسیا، راه اندازی، Frozen charge، وقوع مشکلات مکانیکی از قبیل ناهمترازی و خرابی بلبرینگ، تغییر مشخصات خاک ورودی و غیره) بایستی گیربکس برای مدتی محدود، توانی به مراتب بالاتر از توان نامی خود را منتقل نماید که به دلیل محدودیت ساختاری مقاومت دنده های مربوطه، امکان افزایش فاکتور ظرفیت توان انتقالی گیربکس وجود نداشته و توان اضافی وارده به دنده ها، باعث آسیب دیدگی اساسی گیربکس (شکستگی نوک دنده ها، چرخش رینگ بلبرینگ روی شفت یا شکستگی براکت گیربکس) می گردد که این مشکلات در موارد متعددی (حتی سازندگان صاحب تکنولوژی دنیا از جمله شرکت زیمنس)، منجر به خرابی گیربکس و توقف طولانی مدت تولید برای تعمیر یا تعویض گیربکس (در مورد آسیای نصب شده در روسیه، منجر به تغییر سیستم محرک آسیا) شده است که با توجه به عدم نیاز به گیربکس در سیستم سنکرون، برای رفع این مشکل، شرکت های معظم سازنده تجهیزات دنیا (NCP، FLS و METSO)، از سال ۲۰۰۸ اقدام به استفاده از سیستم محرک سنکرون بجای سیستم محرک آسنکرون و گیربکس مربوطه نموده اند.
- هزینه تأمین قطعات یدکی گیربکس بسیار بالا بوده و برای تعویض قطعات و تنظیم تایمینگ و راه اندازی آن، نیاز به استفاده از خدمات متخصصین شرکت های سازنده اروپایی می باشد.
- بدلیل پایین بودن پاور فکتور موتورهای آسنکرون، نیاز به نصب بانک خازنی برای اصلاح پاور فکتور می باشد.
- راه انداز الکترونیکی و بانک خازنی نیاز به نگهداری و بهره برداری خاص و پایش مستمر داشته و پتانسیل وقوع خرابی را دارند، گواه این موضوع، سوختن موتور ABB آسنکرون رتور سیم پیچی کارخانه اسید سرچشمه و وقوع حادثه و خرابی سویچگیر 20KV بانک خازنی خاتون آباد می باشد.
- کلیه آسیاهای نصب شده در شرکت ملی صنایع مس ایران، از نوع سنکرون بوده و تجربه استفاده از سیستم آسنکرون در شرکت مس وجود ندارد.



تصاویر مشکلات گیربکس های مربوط به سیستم محرک آسنکرون با سرعت زیاد و توان بالای ۱۶ مگاوات

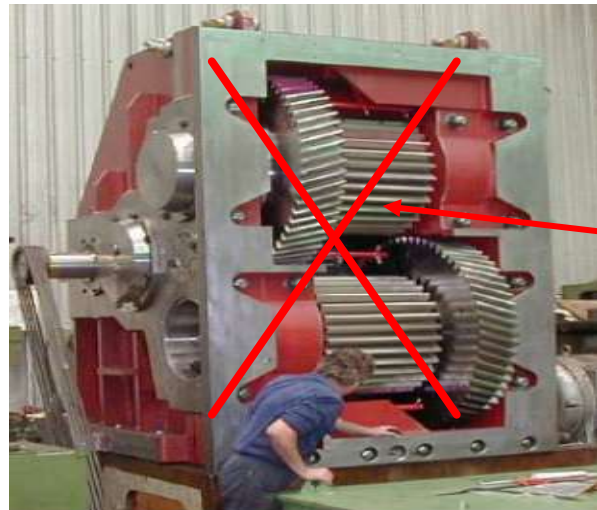


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



پیشنهاد شرکت NCP مبنی بر جایگزین نمودن سیستم سنکرون بجای سیستم آسنکرون مجهز به گیربکس

سیستم آسنکرون مجهز به گیربکس :
 آب بندی ورودی و خروجی گیربکس بسیار مشکل بوده بطوری که گریس و آلودگی های دنده اصلی به راحتی به داخل بیرینگ گیربکس نفوذ می کند، این سیستم غالباً در آفریقای جنوبی، اروپا و استرالیا کاربرد دارد.



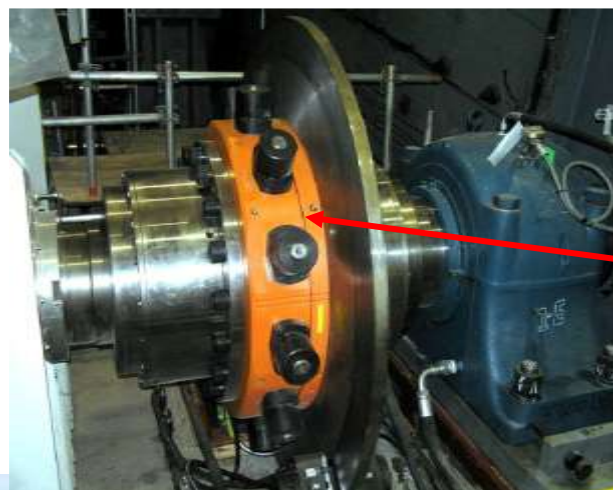
NCP LOW RISK DIRECT DRIVE SOLUTION



To completely eliminate the risks associated with large, under designed gearboxes, NCP provide a very low risk solution as follows:

- We remove the gearbox completely from the drive train

سیستم سنکرون باکوپلینگ مجهز به کنترل گشتاور: هیچ نیازی به گیربکس نبوده و با استفاده از راه انداز نرم و درایو فرکانسی، دور آسیا کنترل می گردد، این سیستم در آمریکای شمالی استفاده می گردد.



- We include a robust synchronous motor with soft starting and control VSD
- The drive is protected by a simple but robust torque limiting coupling
- We directly couple the motor to the pinion via the torque limiting coupling



انتخاب سیستم محرک بهینه برای آسیاهای با توان بالای ۱۶ مگاوات با لحاظ نمودن ملاحظات فنی و اقتصادی

با توجه به مشکلات پیش گفته برای سیستم محرک آسنکرون رتور سیم پیچی و نظر به اینکه در جدول مقایسه هزینه های انواع سیستم های محرک آسیا، سیستم سنکرون کم هزینه ترین سیستم محرک آسیا بعد از سیستم آسنکرون می باشد، مضاف بر اینکه سیستم های سنکرون، بسیار پایدار و از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار بوده و نیاز به نصب بانک خازنی برای اصلاح پاور فکتور ندارند و با عنایت به اینکه کل سیستم های نصب شده در شرکت مس (عمده سیستم های محرک آسیای دنیا)، از نوع سنکرون است، لذا با وجود اینکه مطابق جدول زیر، کل هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری سیستم سنکرون در مدت ۲۰ سال در مجموع معادل ۱۰ میلیون دلار از سیستم آسنکرون بالاتر می باشد، با این وجود، به دلایل فوق برای شرکت مس، سیستم محرک سنکرون پیشنهاد می گردد.

سگ میل – ۲۰ مگاوات (میلیون دلار)	بال میل – ۲۰ مگاوات (میلیون دلار)	
2.8	3.6	افزایش هزینه سرمایه گذاری اولیه
3.1	0.48	افزایش هزینه های عملیاتی در مدت ۲۰ سال
0	0	افزایش هزینه های خنک کاری در مدت ۲۰ سال
0	0	افزایش هزینه های نصب و راه اندازی
5.9	4.1	افزایش کل هزینه ها در صورت استفاده از سیستم سنکرون در مقایسه با آسنکرون در مدت ۲۰ سال



قابلیت های اساسی و مهم سیستم های کنترل جدید و به روز آسیا مجهز به درایو فرکانسی

- Mechanical soft starting
- Mechanical smoothness required
- Frozen charge detection
- Frozen charge remover
- Controlled roll back
- Inching, creeping
- Automatic positioning
- Dual pinion: very accurate load sharing
- Electrical soft starting
- Variable speed



گراف پارامترهای سرعت و گشتاور راه اندازی نرم با استفاده از سیستم جدید ABB محرک آسیا پنیون دوپل

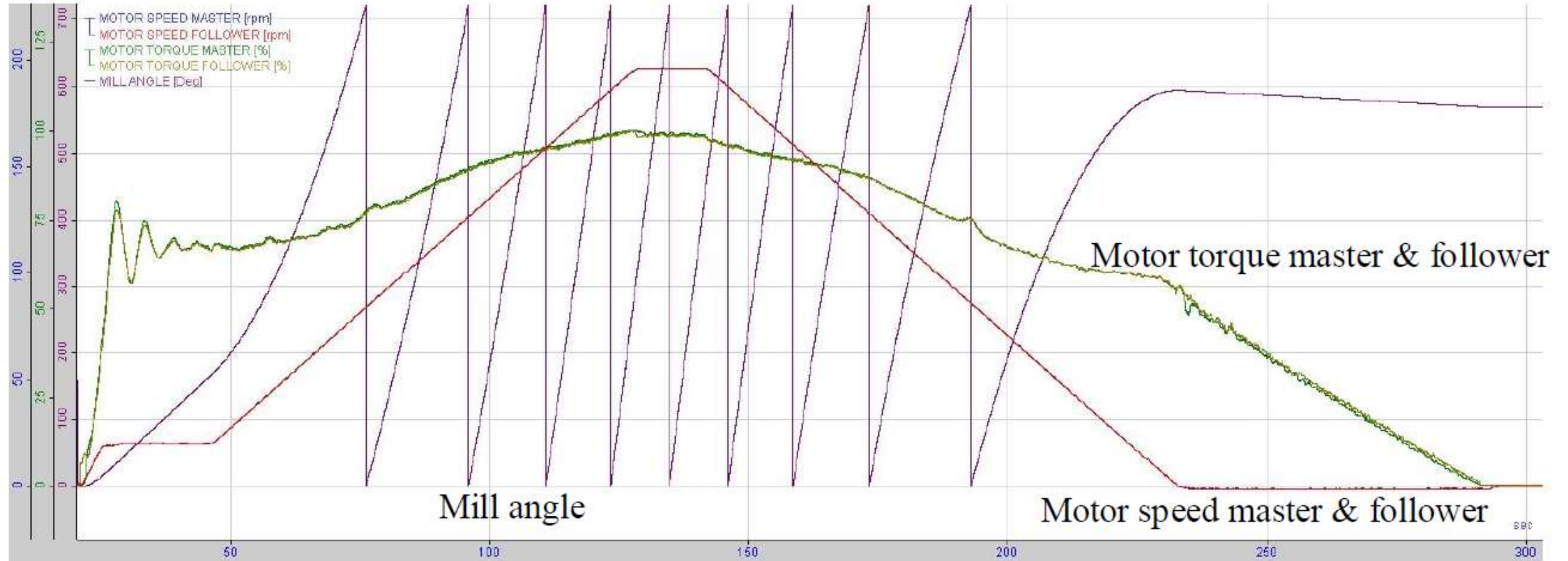


Figure 9: Smooth starting of dual pinion mill drive system (Copper Mountain Ball Mill 1)



گراف عملکرد فانکشن بر طرف کننده مشکل Frozen charge در سیستم ABB برای محرک آسیا پینیون دابل

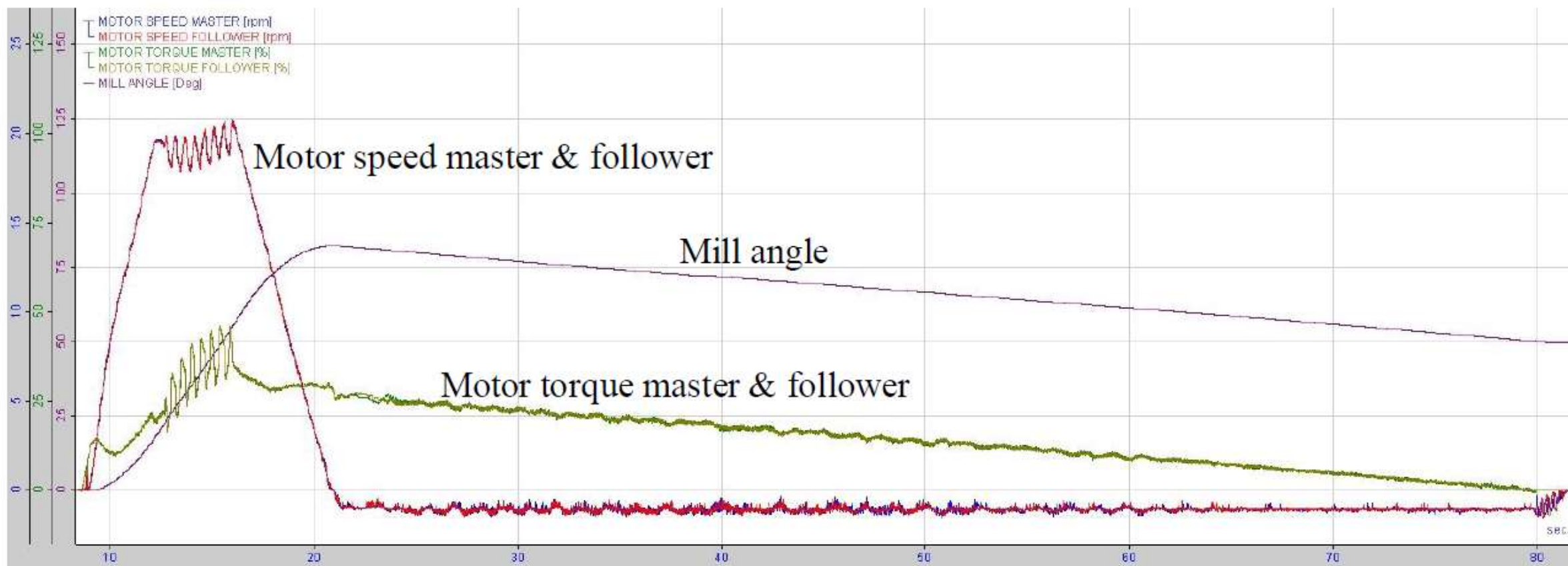


Figure 10: Frozen charge remover function (Copper Mountain SAG mill)

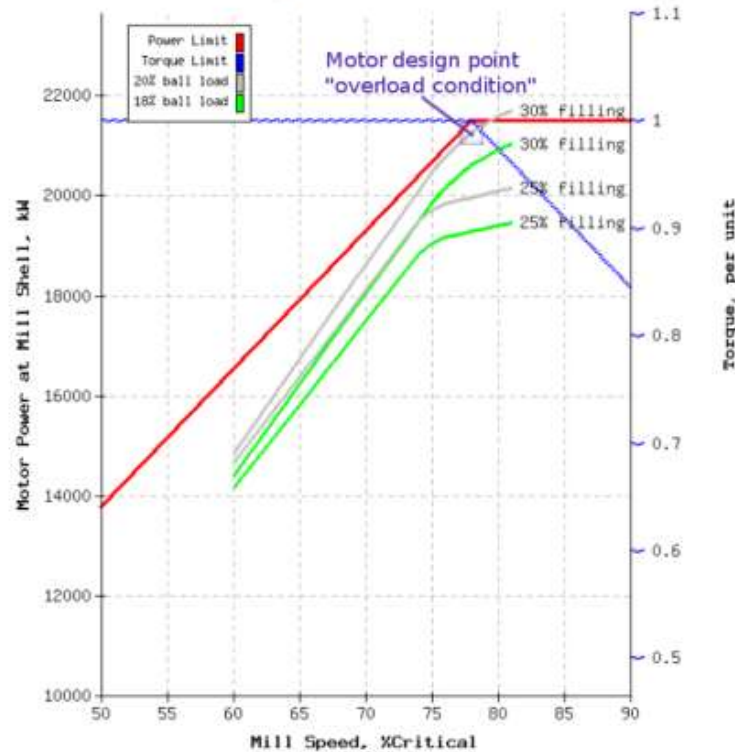


آنالیز حساسیت توان مصرفی سیستم محرک آسیا به ازای افزایش چگالی خاک ورودی

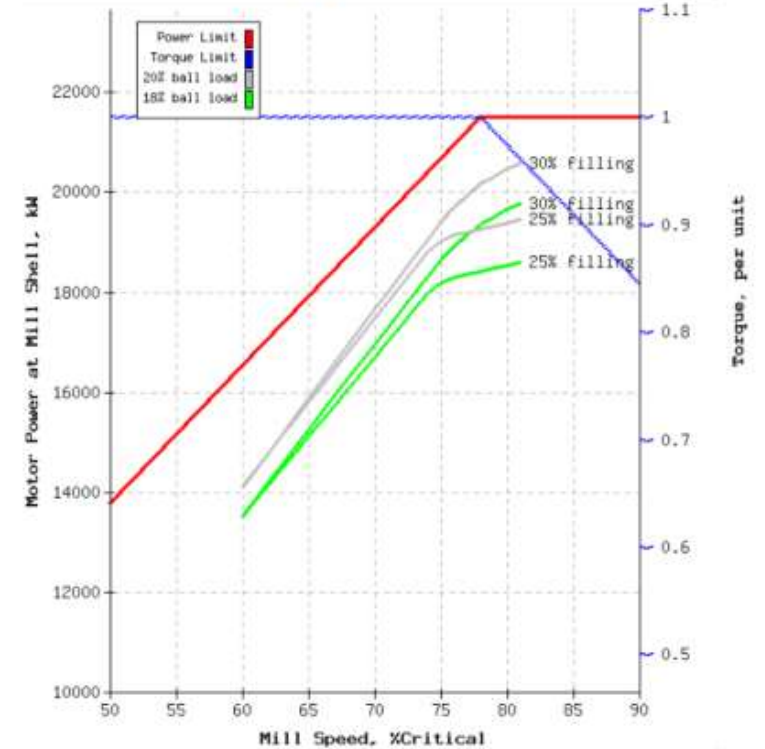
Case Study, 21.5 MW SAG

با توجه به این گراف ها، بر اساس مطالعه موردی انجام شده، با افزایش ۲۵ درصدی دانسیته خاک ورودی به آسیا، توان مصرفی آسیا، کمتر از ۵ درصد افزایش یافته است. به عبارت دیگر میزان افزایش واقعی توان مصرفی آسیا ناشی از افزایش سختی خاک ورودی، به مراتب کمتر از مقادیری است که عموماً در برآورد توان مصرفی آسیا، لحاظ می گردد.

- Density 4.0 t/m³



- Density 3.17 t/m³

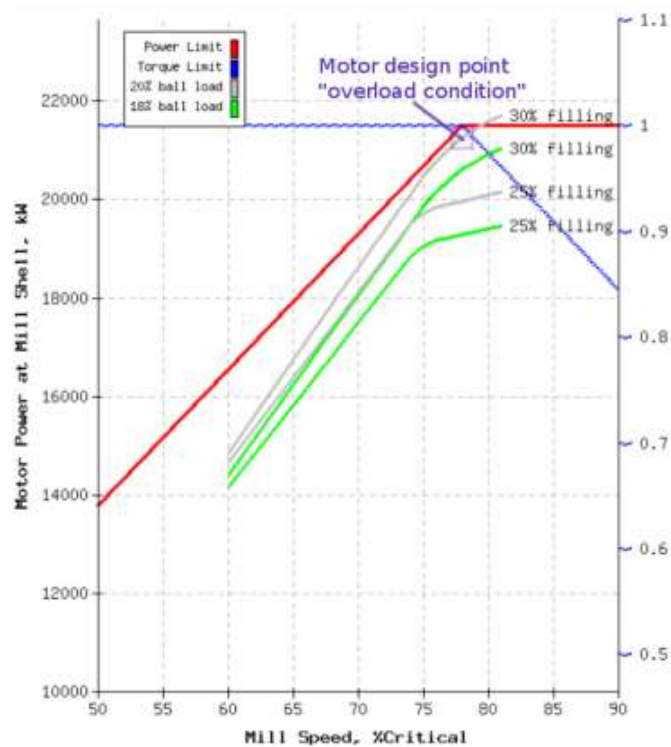


آنالیز حساسیت توان مصرفی سیستم محرک آسیا به ازای افزایش سرعت چرخش آسیا

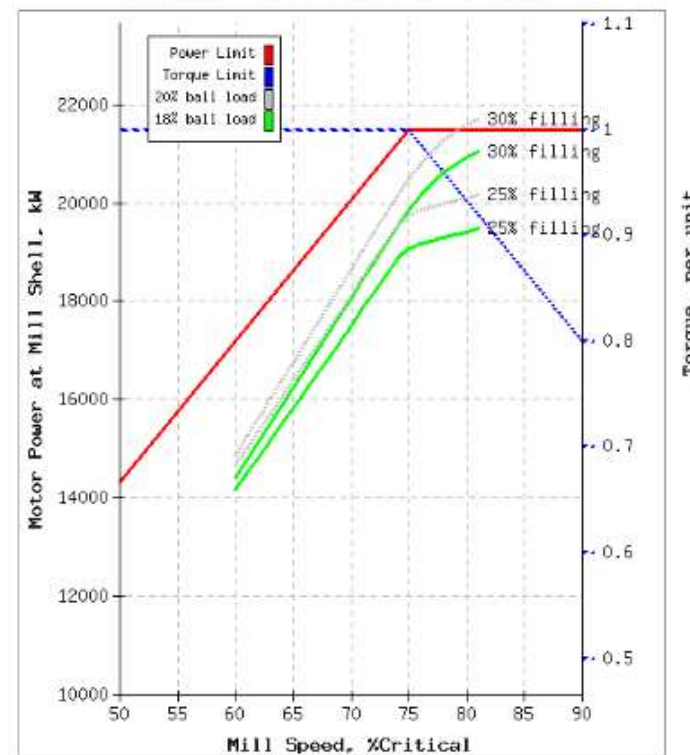
Case Study, Design Speed

با توجه به این گراف ها، با افزایش سرعت چرخش آسیا از ۷۵٪ دور بحرانی به ۷۸٪ دور بحرانی، توان مصرفی آسیا، حدود ۴ درصد افزایش یافته است.

• 78% of critical



• 75% of critical



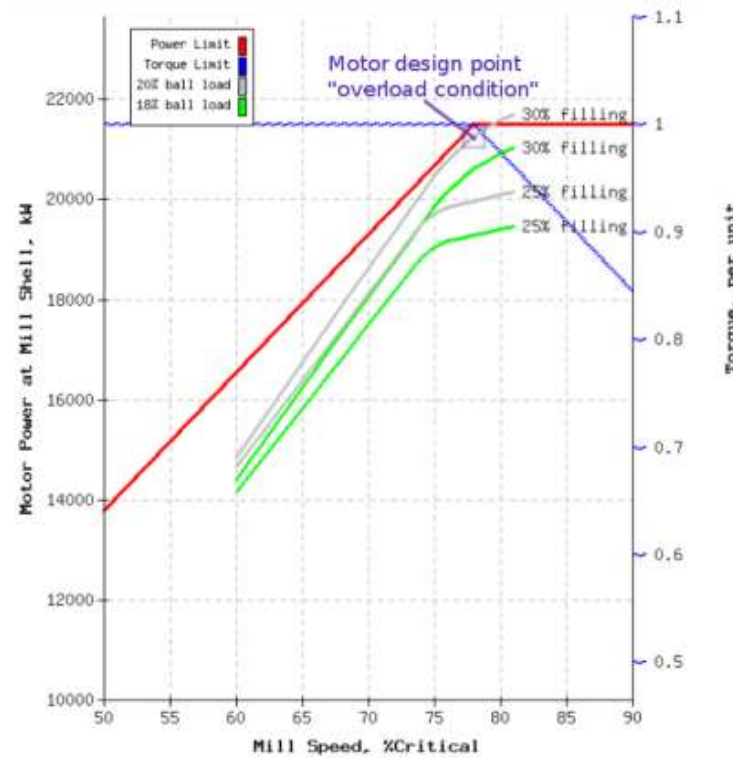
آنالیز حساسیت توان مصرفی سیستم محرک آسیا به ازای سایش لاینر آسیا

Case Study, Liners

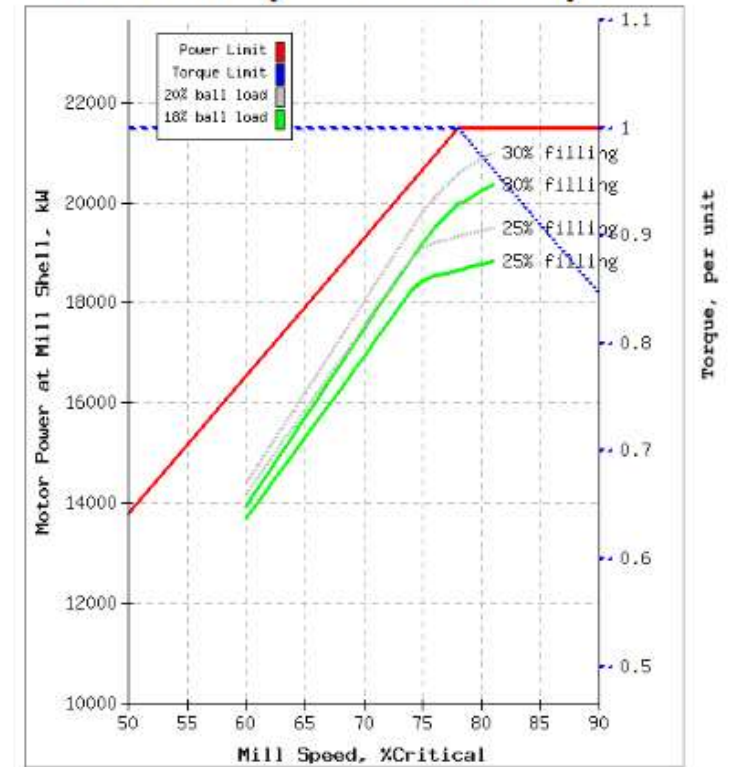
(based on change in mill volume, does not consider charge motion)

با توجه به این گراف ها، با سایش ۵۰ درصدی لاینرهای آسیا، توان مصرفی آسیا، حدود ۴ درصد افزایش یافته است.

• Worn (75 mm)



• New (150 mm)



نتیجه گیری بخش انتخاب نوع موتور آسیا

برای آسیاهای با حداکثر توان ۲۰ مگاوات، سیستم محرک آسنکرون رتور سیم پیچی مجهز به پینیون دابل، اقتصادی ترین سیستم محرک می باشد، به طوری که کل هزینه های سرمایه گذاری و عملیاتی این سیستم (برای یکدستگاه سگ میل و یکدستگاه بال میل در طول مدت ۲۰ سال) از سیستم **GEARLESS** معادل ۳۵,۸ میلیون دلار و از سیستم سنکرون معادل ۱۰ میلیون دلار پایین تر است، ولی به دلایل زیر، پایداری و قابلیت اطمینان سیستم آسنکرون، به مراتب پایین تر از سیستم سنکرون می باشد :

۱. با توجه به ضرورت استفاده از گیربکس برای کاهش دور بالای سیستم آسنکرون و به دلیل محدودیت ساختاری مقاومت دنده های گیربکس و عدم امکان افزایش فاکتور ظرفیت توان انتقالی گیربکس برای آسیاهای بالای ۱۶ مگاوات، اضافه بارها و ضربه های پالسی گشتاور اعمالی به گیربکس در شرایط گذرا، باعث کاهش عمر و آسیب دیدگی زودهنگام گیربکس و در نتیجه کاهش قابلیت اطمینان این سیستم می گردد.

۲. هزینه بالای تأمین قطعات یدکی گیربکس ها و نیاز به صرف زمان طولانی و استفاده از خدمات متخصصین اروپایی برای تعمیر آنها

۳. ضرورت نصب بانک خازنی به دلیل پایین بودن پاور فکتور موتورهای آسنکرون

۴. راه انداز الکترولیتی و بانک خازنی، به دلیل نیاز به نگهداری خاص و پایش مستمر، پتانسیل خرابی را داشته و باعث کاهش ضریب اطمینان سیستم می گردند.

۵. عدم تجربه قبلی استفاده از سیستم آسنکرون در شرکت مس (کلیه آسیاهای نصب شده در شرکت مس و اغلب آسیاهای دنیا، از نوع سنکرون می باشند)

با توجه به قابلیت اطمینان پایین سیستم آسنکرون و نظر به اینکه سیستم سنکرون کم هزینه ترین سیستم، بعد از آسنکرون بوده، نیاز به گیربکس و بانک خازنی نداشته و از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار می باشد، لذا با وجود اینکه کل هزینه های سیستم سنکرون در مدت ۲۰ سال معادل ۱۰ میلیون دلار از آسنکرون بالاتر می باشد، با این وجود، در راستای حذف تجهیزات پرریسک اشاره شده از سیستم محرک آسیا (شامل گیربکس، بانک خازنی و راه انداز الکترولیتی) و به منظور تضمین عملکرد پایدار آسیا، سیستم محرک سنکرون برای آسیاهای طرح های توسعه یک میلیون تن مس محتوی شرکت مس پیشنهاد می گردد .



نتیجه گیری بخش انتخاب نوع موتور آسیا

برای آسیاهای با توان بالاتر از ۲۰ مگاوات، به دلیل محدودیت تکنولوژی ساخت دنده های آسیا و عدم امکان افزایش فاکتور ظرفیت توان دنده ها (مورد نیاز برای تحمل اضافه بارها و ضربه های پالسی گشتاور وارده به سیستم در شرایط گذرا)، سیستم پینیون دوبیل قابل استفاده نبوده و بایستی از سیستم **GEARLESS** یا سایر سیستم های جدید از جمله، سیستم **Quad** مجهز به دو دستگاه الکتروموتور و چهار پینیون واقع در دو وجه آسیا (ساخت شرکت های **METSO** و **SIEMENS**) و یا سیستم **Combiflex** مجهز به چهار دستگاه الکتروموتور و چهار پینیون واقع در چهار وجه آسیا (محصول شرکت **ThyssenKrupp**) استفاده گردد.

برای جلوگیری از تخریب سریع لاینرها و پوسته آسیا و به منظور بهینه نمودن توان عملیاتی آسیا، بایستی سرعت چرخش آسیا، معادل سرعت بهینه (۷۵٪ تا ۸۰٪ سرعت بحرانی آسیا) تنظیم گردد که با توجه به متغیر بودن سرعت بهینه آسیای سگ میل (ناشی از تغییر مشخصات و سختی خاک ورودی)، این امر مستلزم تجهیز آسیای سگ میل، به سیستم کنترل دور الکتروموتور محرک مربوطه (**VFD**) می باشد.

کلیه آسیاهای مجهز به سیستم کنترل دور، بایستی علاوه بر قابلیت راه اندازی نرم و تغییر سرعت چرخش آسیا، از سایر ویژگی های اساسی و الزامی سیستم های جدید و به روز کنترل آسیا از جمله، **Frozen charge detection**، **Frozen charge remover**، **Controlled roll back**، **Inching-creeping**، **very accurate load sharing** و **Automatic positioning** برخوردار باشند.



منابع بخش انتخاب نوع سیستم محرک آسیا

PAPER # “UPDATES ON GEARED VS GEARLESS DRIVE SOLUTIONS FOR GRINDING MILLS”

R. Kalra, CITIC-HIC Pty Ltd, Sydney, NSW, Australia J. Jiangang, CITIC Heavy Industries Co., Ltd, Luoyang, Henan, China I. Druce, CITIC-HIC Pty Ltd, Sydney, NSW, Australia M. Rauscher, CITIC-HIC Pty Ltd, Sydney, NSW, Australia, SME Annual Meeting Feb. 24 - 27, 2013, Denver, CO

PAPER # “OVERVIEW OF GRINDING SYSTEMS AND MV DRIVE TECHNOLOGIES IN MINES”

International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology, 2021 Vol. 6, Issue 4, ISSN No. 2455-2143, Pages 171-194 Published Online August 2021 in IJEAST (<http://www.ijeast.com>) 171

PAPER # “USE OF THE LATEST TECHNOLOGY TO OVERCOME THE DEMANDS OF MILL OPERATION”

Tatiana Ravani von Ow, M.Sc., Sales Manager Ring-geared Mill Drives Leandro Bomvisinho, M. Sc., Sales Manager Gearless Mill Drives ABB Switzerland Ltd Center of Excellence Mining Process

PAPER # “Choosing the Right Motors for your Mills”

Procemin10, Alex Doll and Derek Barratt, DJB Consultants, Inc., Canada,

PAPER # “COPPER MOUNTAIN: OVERVIEW ON THE GRINDING MILLS AND THEIR DUAL PINION MILL DRIVES”

1-ABB Switzerland Ltd(*Corresponding author: maarten.vijfeijken@ch.abb.com), 2-F.L.Smidth Inc.

NCP Co. Powerpoint File “HIGH POWERED MILL DRIVES”

COMPARISON OF NCP DIRECT DRIVE VS GEARBOX (DMG2) DRIVE

Metso Presentation File “Metso QdX4TM Mill Drive system”

PAPER # “INCREASING THROUGHPUT, REDUCING ENERGY CONSUMPTION AND MINIMIZING WEAR ON GRINDING MILLS WITH AN ADVANCED RING-GEARED MILL DRIVE CONTROL”

M. Perrucci, M. Pischtschan, J. Ferreau, ABB, Segelhofstrasse 9P, Baden-Daettwil, CH-5405, Switzerland

** With special thanks to Mr. Farzad Mortazavi, Integrated Power Supply Project Manager of NICICo.*



جمع بندی ظرفیت بهینه تکنولوژیهای فرآوری

اصولا با عنایت به شرایط معدن شامل تناژ، ترکیب شیمیایی و مینرالوژیکی و میزان سختی (اندیس کار باند) ذخیره ماده معدنی و سایر پارامترهای مهم دیگر، ظرفیت بهینه اقتصادی واحد فرآوری تعیین میگردد.

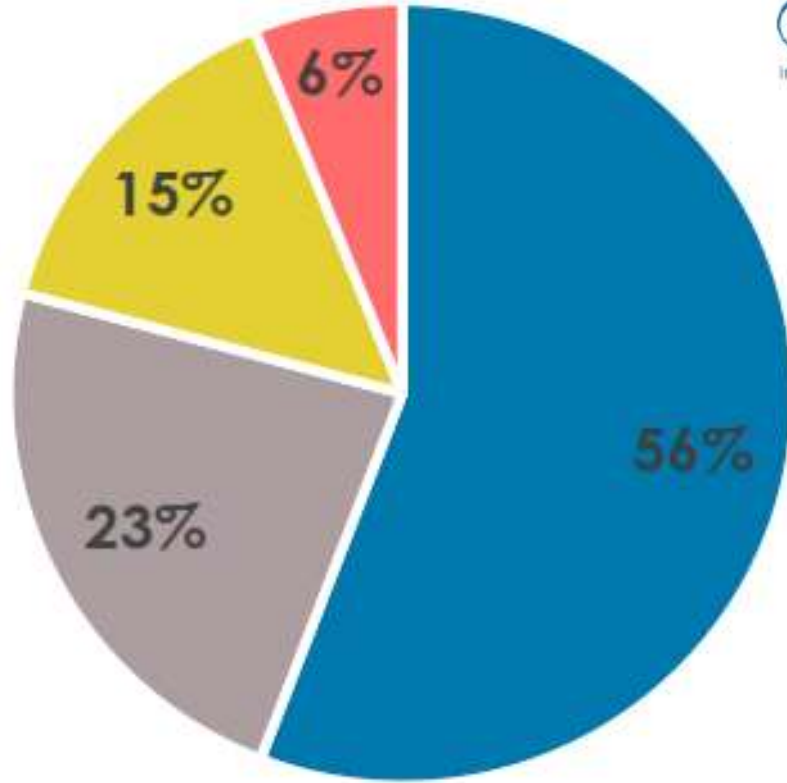
بمنظور مذاقه بیشتر در راستای نهضت کاهش قیمت تمام شده محصول و امکان رقابت اقتصادی بویژه در زمانهایی که دنیا با بحرانهای اقتصادی مانند بحران مالی سال ۲۰۰۸ مواجه میگردد که قیمت جهانی مس از حدود ۹۰۰۰ دلار به کمتر از ۳۰۰۰ دلار سقوط آزاد نمود، یکی از نکاتی که واحدهای فرآوری کشور بایستی توجه شایسته تری به آن داشته باشند تا در روزهای سخت اقتصادی وارد حاشیه زیان نگردند، توجه به حداقل ظرفیت اقتصادی بویژه برای معادن دارای پتانسیل و ذخیره بالا میباشد.

عبور از واحدهای معمول متشکل از یک SAG Mill بعلاوه یک یا دو Ball Mill با ظرفیتهای حدود ۷ میلیون ماده معدنی (معادل حدود ۱۵۰ هزار تن محصول کنسانتره در سال) که برای دو دهه در شرکت رایج بود به واحدهای مشابه با ظرفیتهای ۱۸ و ۲۱ میلیون تنی بزرگترین تحول در ساختار توسعه شرکت ملی صنایع مس ایران به شمار میرود که در سال ۱۴۰۱ به واقعیت پیوست و این مهم سرآغازی بر احداث واحدهای Single Line با ظرفیت حدود ۳۰ تا ۴۰ میلیون تن در آینده و پس از رفع تحریمهای قدرتهای استکباری خواهد بود انشاالله).



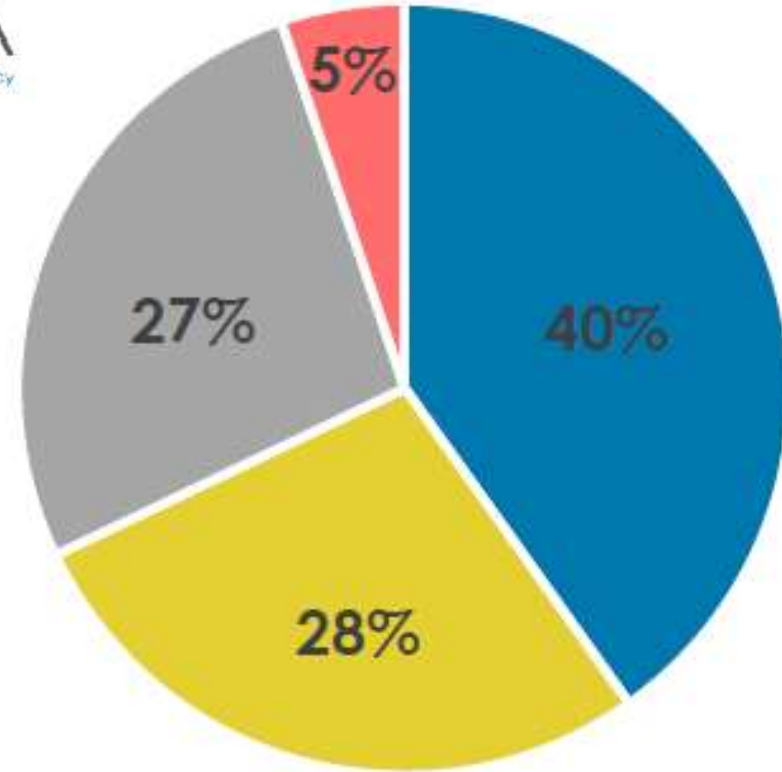
روند جهانی و مقایسه سهم انواع انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۲۲

 IRENA
International Renewable Energy Agency



■ Hydro ■ Wind ■ Solar ■ Others

Renewable generation capacity 2017



■ Hydro ■ Solar ■ Wind ■ Others

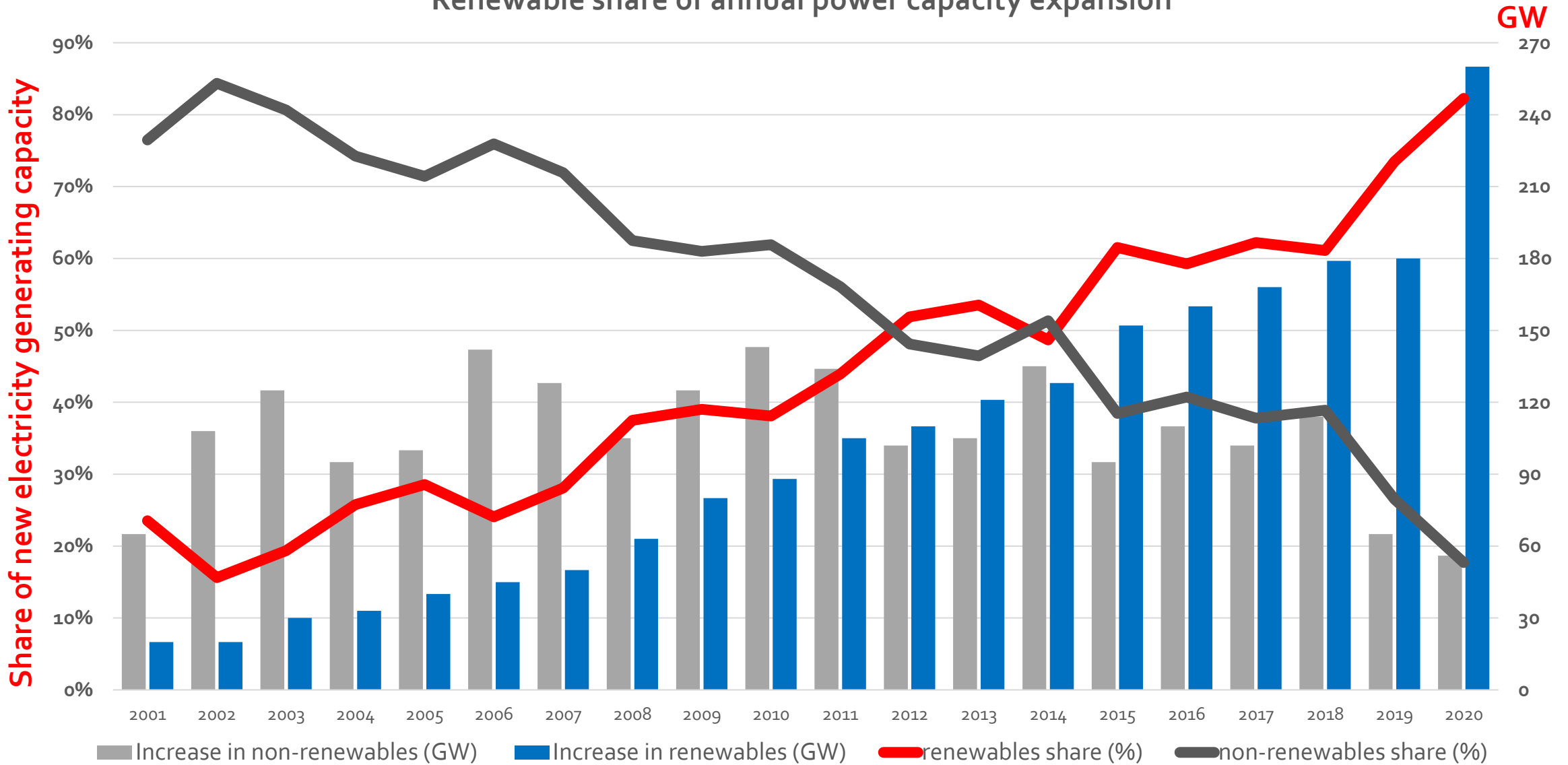
Renewable generation capacity 2022



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه سهم نیروگاه های تجدید پذیر و فسیلی از کل توسعه سالیانه ظرفیت نیروگاهی از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۰

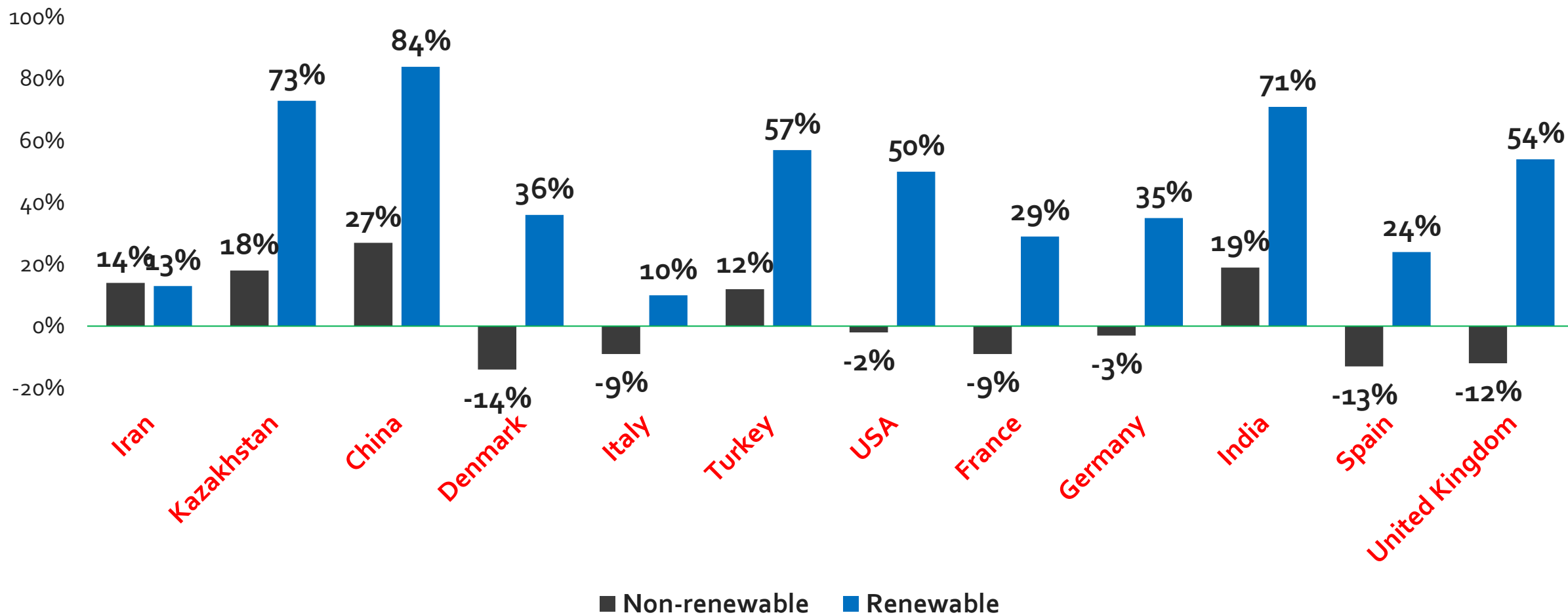
Renewable share of annual power capacity expansion



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

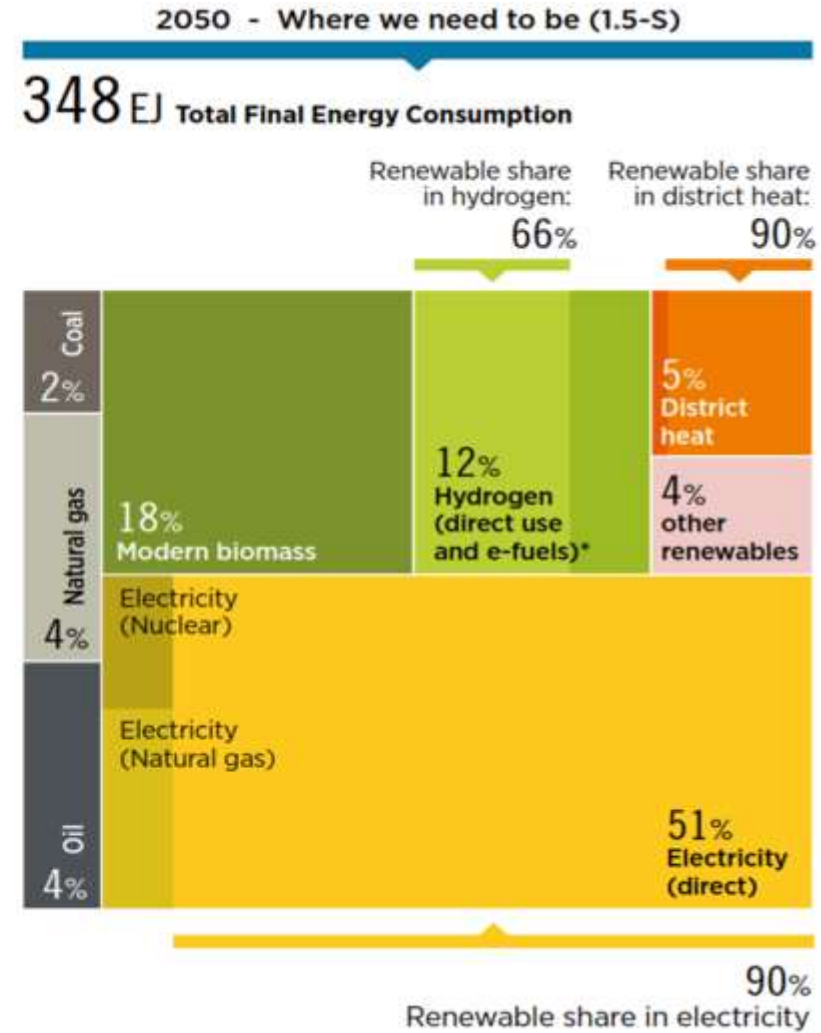
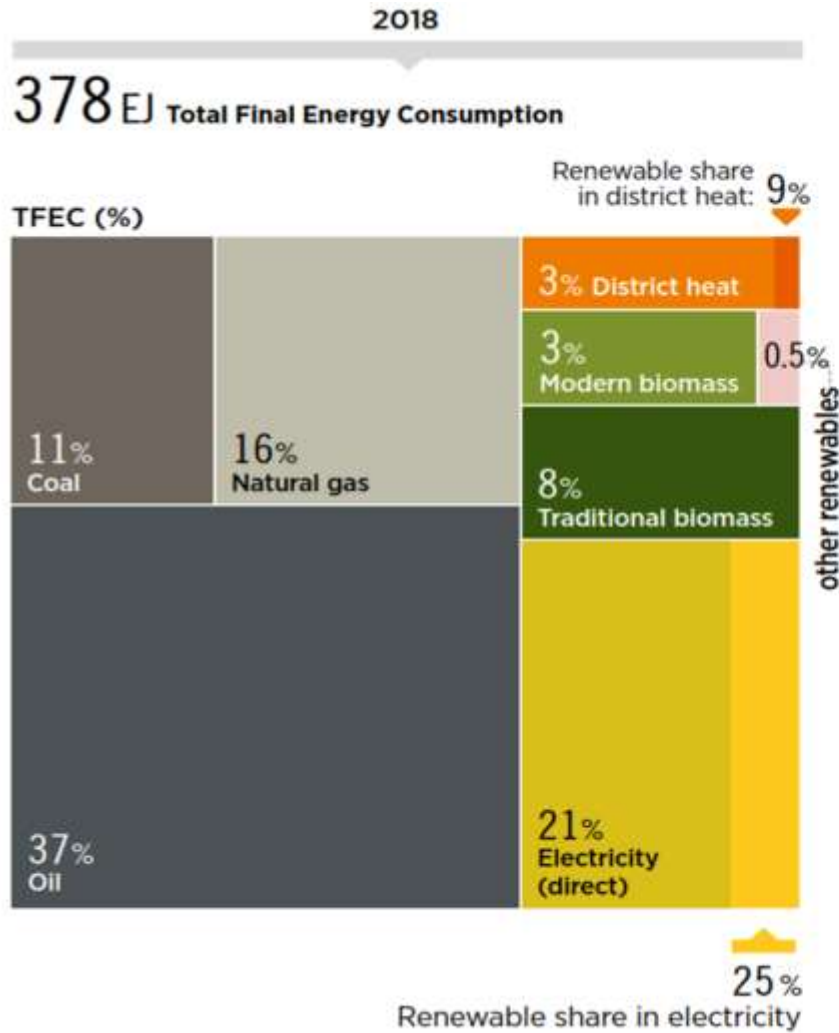
نمودار تغییرات نیروگاه‌های فسیلی و تجدیدپذیر در کشورهای مختلف دنیا از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ بر حسب درصد

Capacity change 2015-2020



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

وضعیت کل انرژی مصرفی نهایی در جهان به تفکیک در سال های ۲۰۱۸ و ۲۰۵۰ با فرض تحقق معاهده پاریس (سقوط آزاد سهم سوخت های فسیلی از ۶۴٪ در سال ۲۰۱۸ به ۱۰٪ در سال ۲۰۵۰ و افزایش سهم انرژی الکتریکی از ۲۱٪ به ۵۱٪ در مدت مشابه)



پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید جهان

(ظرفیت نصب نیروگاه‌های انرژی خورشیدی)

SOLAR RESOURCE MAP

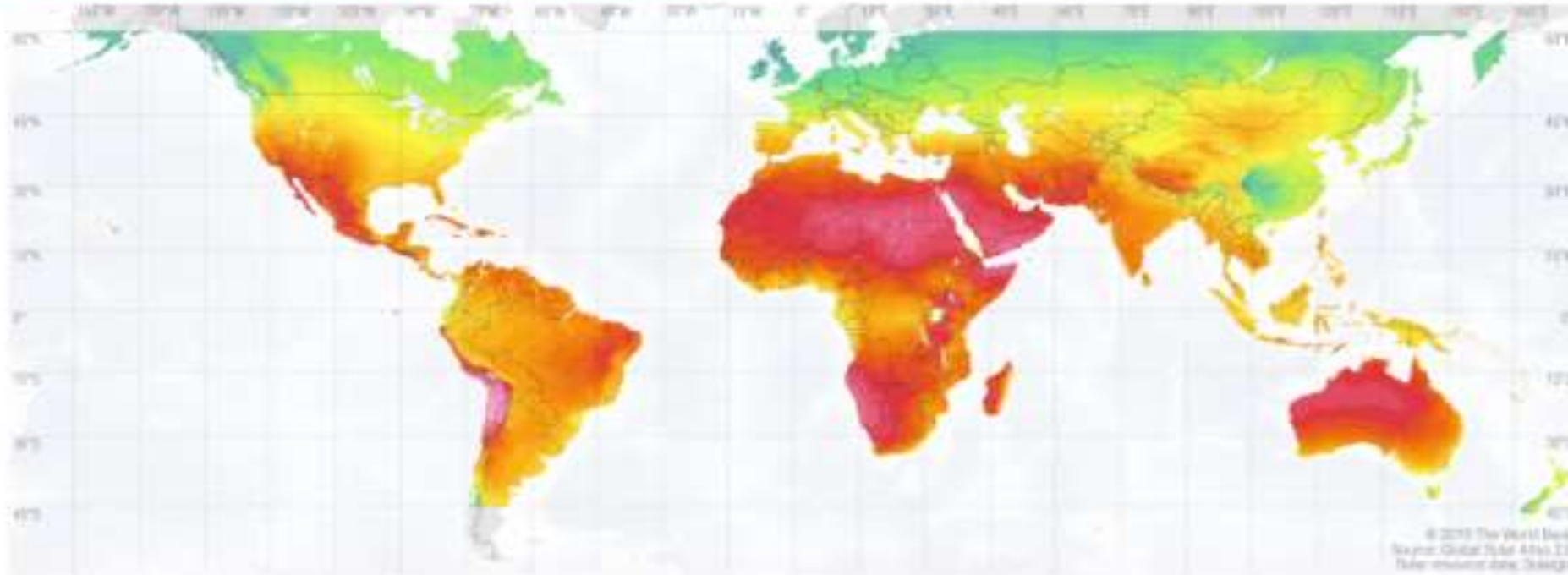
GLOBAL HORIZONTAL IRRADIATION



WORLD BANK GROUP

ESMAP

SOLARGIS



Long-term average of global horizontal irradiation (GHI)

Daily totals:	2.2	2.6	3.0	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	
Yearly totals:	803	949	1095	1241	1387	1534	1680	1826	1972	2118	2264	2410	2556	2702	kWh/m ²

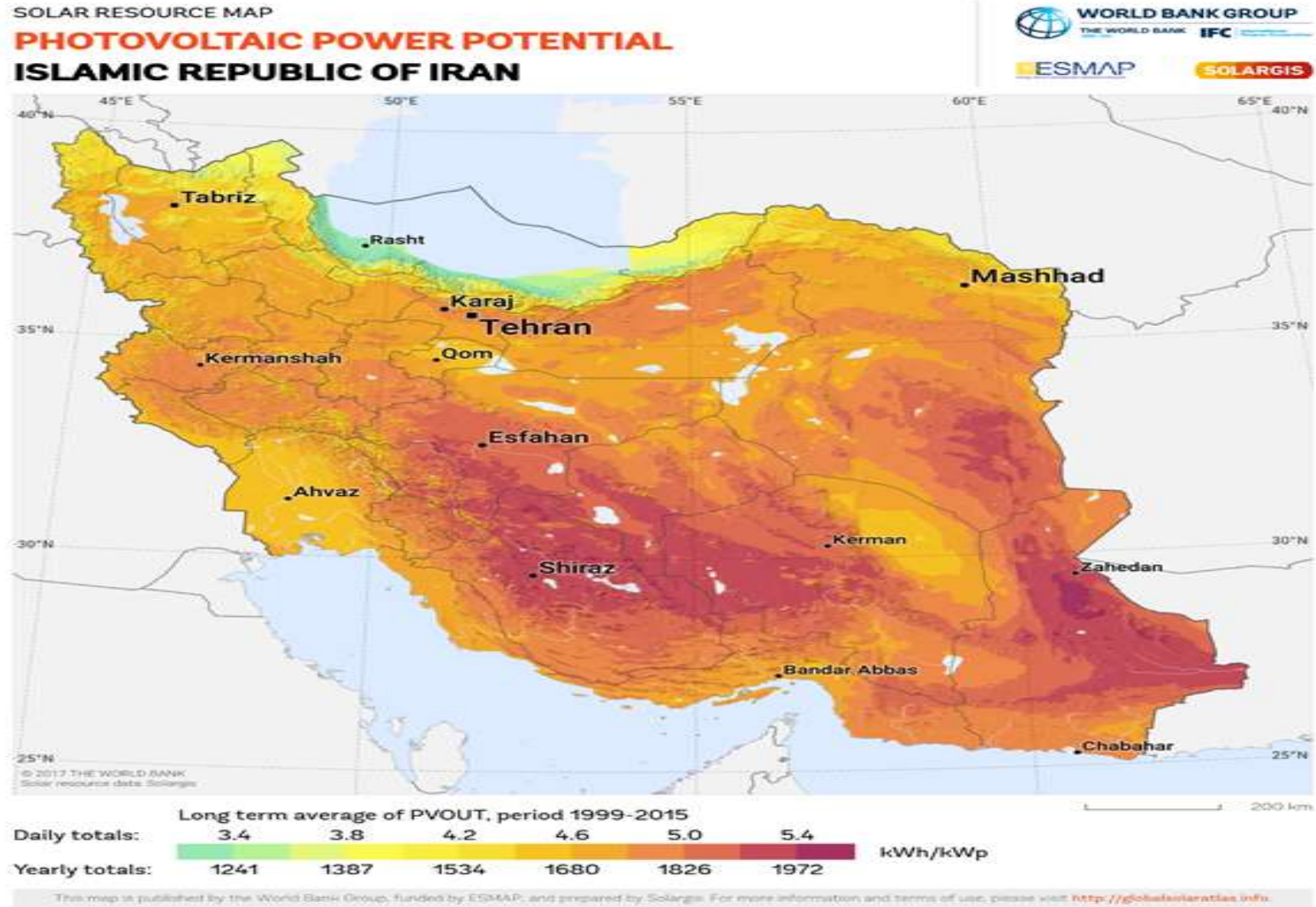
This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید جهان

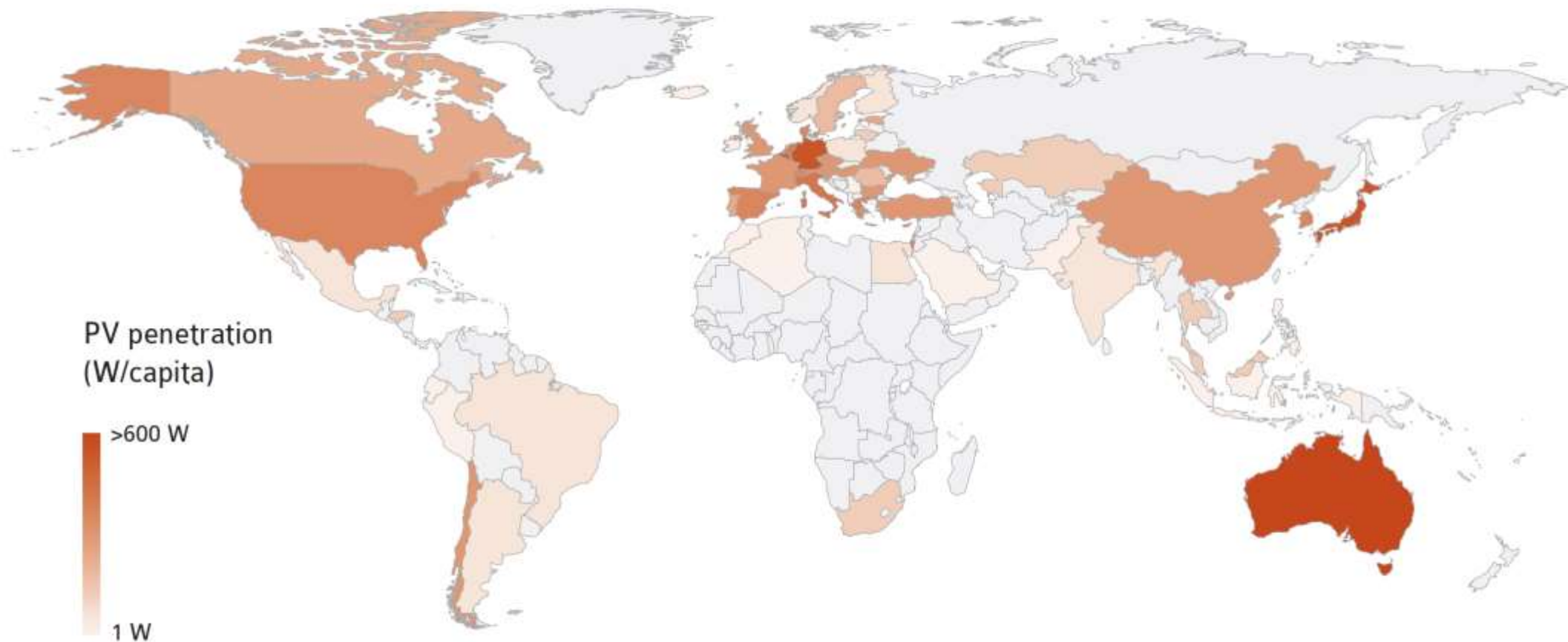
(ظرفیت نصب نیروگاه‌های انرژی خورشیدی)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

نقشه سرانه نصب سلول‌های خورشیدی در کشورهای مختلف جهان در سال ۲۰۱۹

PV PENETRATION PER CAPITA IN 2019



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه میانگین پتانسیل تابش عملی خورشید (Average Practical Potential) و رتبه (Ranking) کشورهای ایران، آمریکا، ترکیه و چین و کل ظرفیت نیروگاه خورشیدی نصب شده بر حسب (MW) تا سال ۲۰۲۰

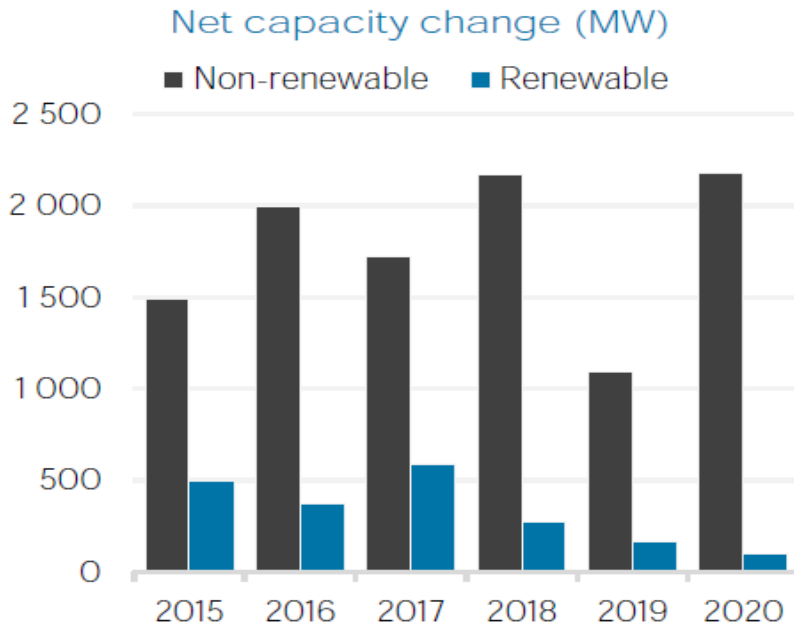
(بر اساس سایت بین المللی Global Solar Atlas و آژانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر)

نام کشور	میانگین پتانسیل تابش عملی خورشید (KWh/KWp)	رتبه در دنیا از نظر پتانسیل تابش خورشید (Ranking)	کل توان پنل خورشیدی نصب شده (MW)
ایران	4.916	23	430
آمریکا	4.358	91	75,572
ترکیه	4.323	97	6,668
چین	3.883	151	254,355



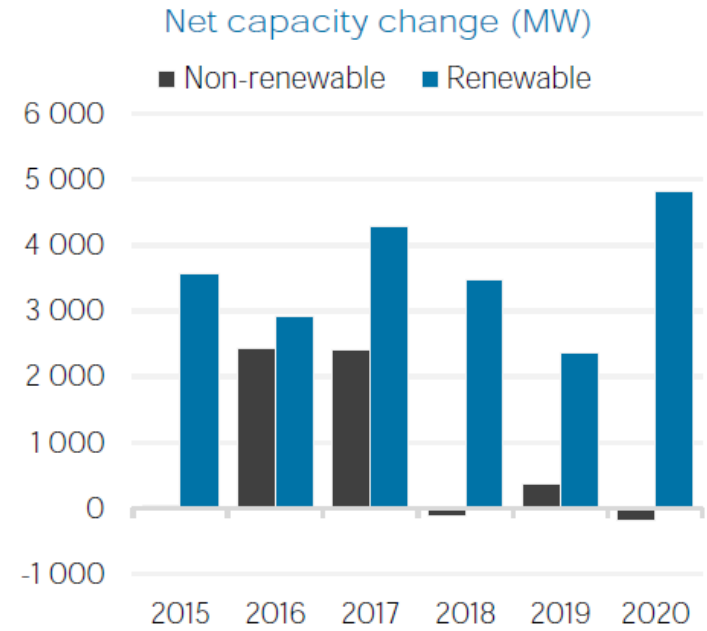
نمودار ظرفیت نیروگاه‌های فسیلی و تجدیدپذیر نصب شده از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ بر حسب مگاوات

MW



ایران

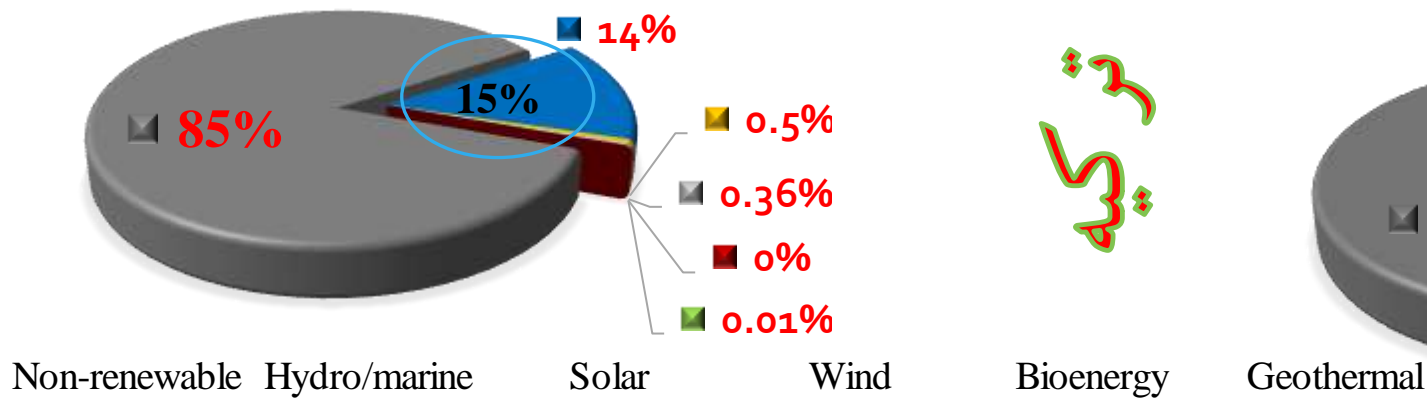
MW



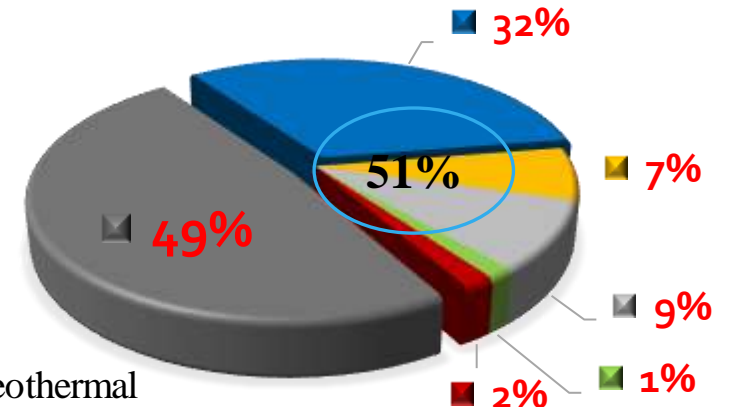
تاجیکستان

نمودار کل ظرفیت نیروگاه‌های فسیلی و تجدیدپذیر نصب شده تا سال ۲۰۲۰

ایران

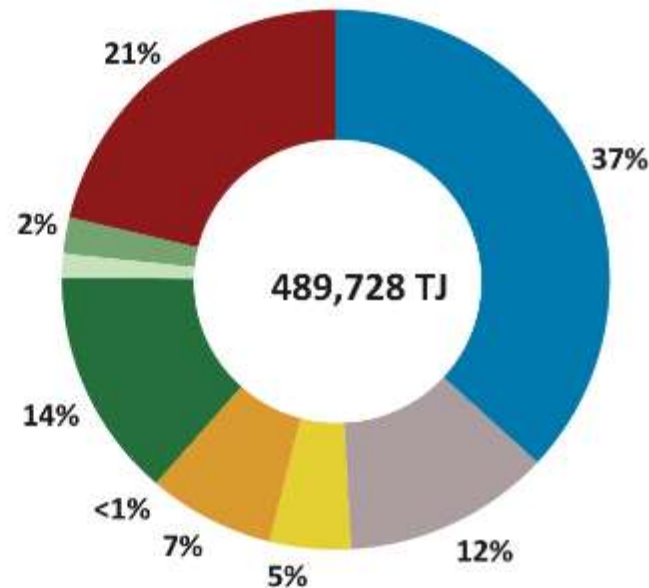


تاجیکستان

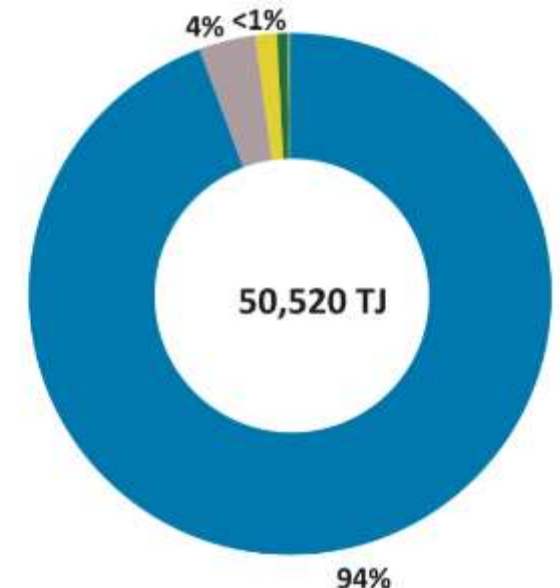


مقایسه سبد انرژی تجدید پذیر مصرفی در ایران و ترکیه (۲۰۱۸)

ترکیه



ایران



- Hydropower
- Wind
- Solar Photovoltaic
- Concentrated Solar Power
- Renewable Waste

- Solid Biofuels
- Liquid Biofuels
- Biogas
- Geothermal

- Hydropower
- Wind
- Solar Photovoltaic
- Solid Biofuels
- Biogas

- Charcoal

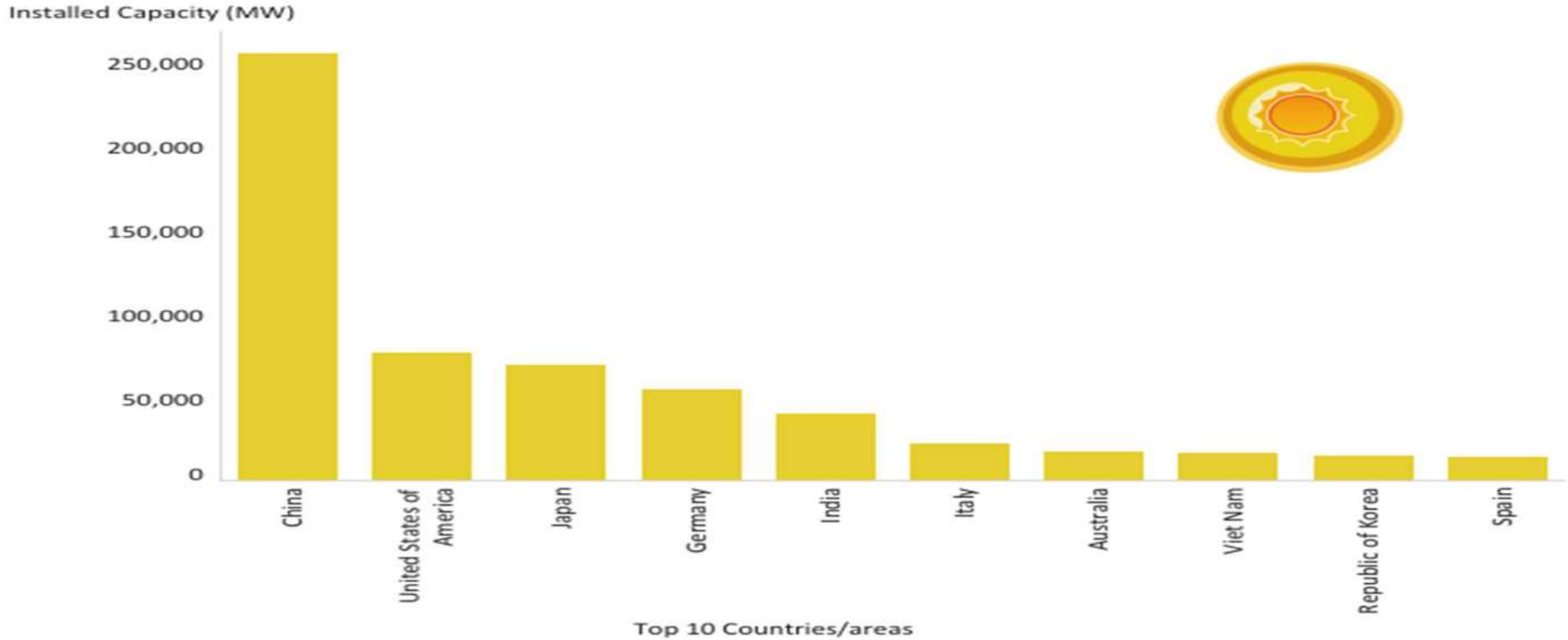
981,108 TJ	کل مصرف انرژی الکتریکی ترکیه
۵۰ درصد	سهم انرژی‌های تجدید پذیر از کل انرژی مصرفی

983,8۰8 TJ	کل مصرف انرژی الکتریکی ایران
۵ درصد	سهم انرژی‌های تجدید پذیر از کل انرژی مصرفی



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

نمودار رده بندی ده کشور برتر دنیا، از نظر ظرفیت کل نیروگاه های خورشیدی نصب شده ۲۰۲۰

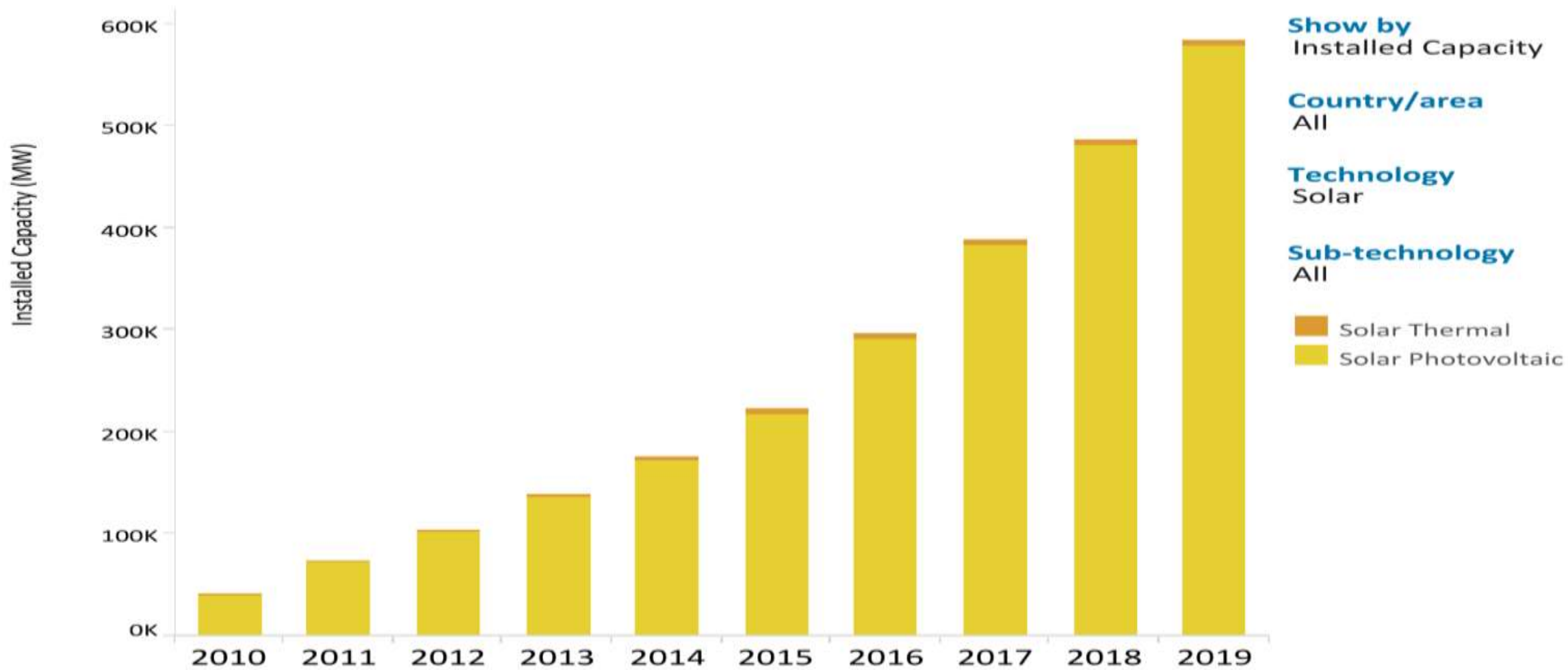


© IRENA



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

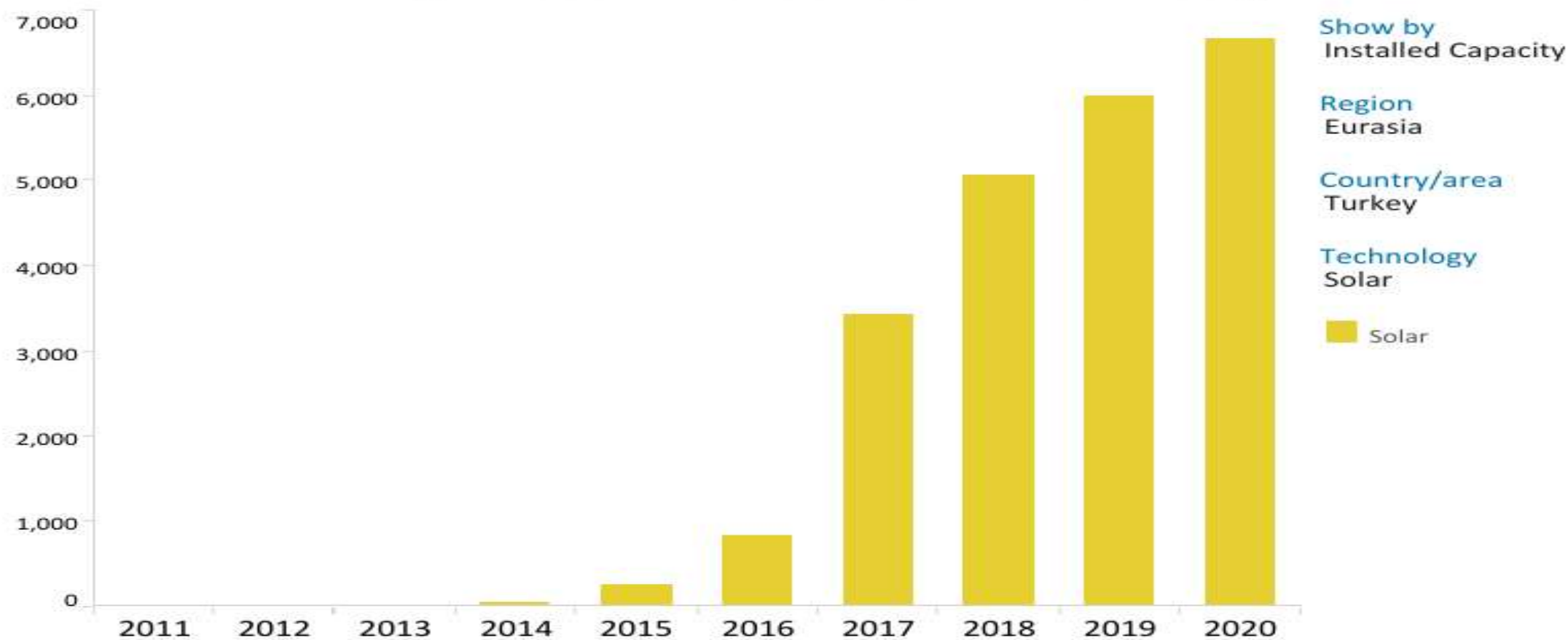
رشد نمایی ظرفیت نیروگاه‌های خورشیدی نصب شده در جهان ۲۰۲۰



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

نمودار روند احداث نیروگاه های خورشیدی در کشور ترکیه از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰

Installed Capacity Trends
Navigate through the filters to explore trends in renewable energy



©IRENA..

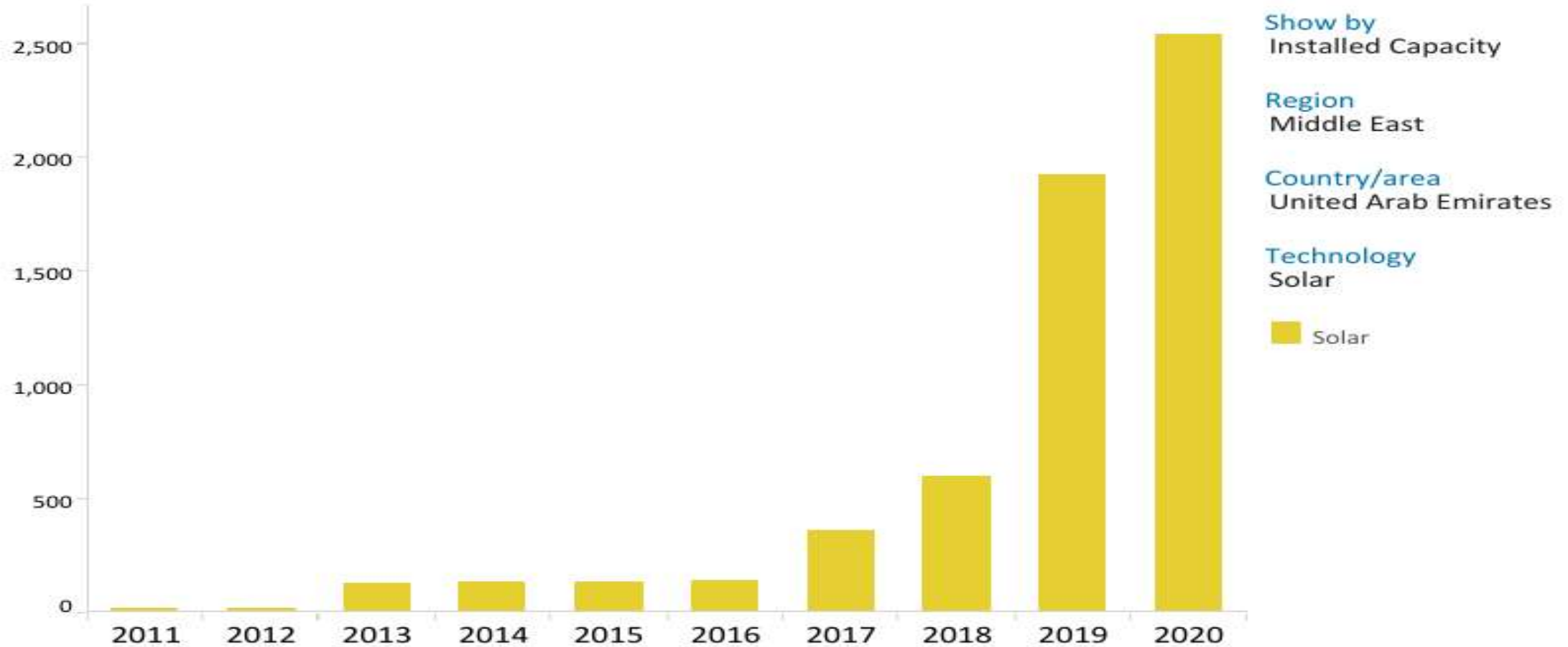


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

نمودار روند احداث نیروگاه های خورشیدی در کشور امارات از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰

Installed Capacity Trends

Navigate through the filters to explore trends in renewable energy



©IRENA..



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

سقوط آزاد هزینه تراز شده تولید انرژی‌های تجدیدپذیر بر اساس گزارش IRENA

	2018 - 2019	2010 - 2019	2010 - 2021/23
Solar PV	-13%	-82%	-90%
CSP	-1%	-47%	-78%
Offshore wind	-9%	-29%	-49%
Onshore wind	-9%	-39%	-50%

Source: IRENA.

Note CSP LCOE in 2019 excludes projects in Israel.

9



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

**انجام مطالعات مهندسی و بررسی جامع فنی، اقتصادی، زیست محیطی روش های
تامین انرژی الکتریکی مبتنی بر چشم انداز توسعه پایدار شرکت ملی صنایع مس ایران
توسط یکی از مشاورین برتر و رتبه اول کشور**



فرمول محاسبه شاخص هزینه انرژی تراز شده (LCOE) شامل هزینه های سرمایه گذاری (CAPEX)، هزینه های عملیاتی (OPEX)، هزینه های سوخت، نرخ تنزیل و ...

Simplified LCOE Calculation

$$\frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

- I_t = Investment expenditures in year t (including financing)
- M_t = Operations and maintenance expenditures in year t
- F_t = Fuel expenditures in year t
- E_t = Electricity generation in year t
- r = Discount rate
- n = Life of the system



مقایسه هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری و پارامترهای زیست محیطی در سناریوهای مختلف بر اساس قیمت گاز ۱۱ سنت بر متر مکعب

Case	سناریو								Results	Nox+CO2
		PV Annual CAPEX / (\$)	PV OPEX / (\$/Year)	Wind Annual CAPEX / (\$)	Wind OPEX / (\$/Year)	Combined Cycle Gas Fuel Cost / (\$/Year)	Combined Cycle Annual CAPEX / (\$)	Combined Cycle OPEX / (\$/Year)	Total LCOE / (US Cent/kWh)	lb/mmBTU
1	550MW_CCPP_Sirjan	-	-	-	-	79,567,187	10,010,000	11,000,000	2.4200	Yes
2	550MW_CCPP_Meymand	-	-	-	-	79,512,849	14,300,000	11,000,000	2.5237	Yes
3	550MW_CCPP_Sungun	-	-	-	-	80,490,939	14,300,000	11,000,000	2.5163	Yes
4	550MW_CCPP_Rafsanjan	-	-	-	-	80,017,742	14,300,000	11,000,000	2.5198	Yes
5	300MW_PV_Sungun	7,200,000	2,700,000	-	-	-	-	-	2.0004	No
6	500MW_PV_SarCheshmeh	12,000,000	4,500,000	-	-	-	-	-	1.6791	No
7	400MW_PV+100MW_Wind_Meymand	9,600,000	3,600,000	4,152,000	3,300,000	-	-	-	1.7895	No
8	200MW_PV+50MW_Wind_Meymand	4,800,000	1,800,000	2,076,000	1,650,000	-	-	-	1.7895	No
9	500MW_PV_SarCheshmeh+300MW_PV_Sungun	19,200,000	7,200,000	-	0	-	-	-	1.7867	No
10	500MW_PV_SarCheshmeh+300MW_PV_Sungun	-	-	-	0	-	20,800,000	16,000,000	2.5360	Yes



مقایسه هزینه های سالیانه سرمایه گذاری، بهره برداری و سوخت انواع نیروگاهها (دوره ۲۵ ساله)

مقایسه هزینه سرمایه گذاری (Capex)، هزینه های عملیاتی سالیانه (Opex) و هزینه سوخت سالیانه برای احداث نیروگاه به ظرفیت مشابه ۵۰۰ مگاوات (میلیون دلار)

Type	سیکل ترکیبی	خورشیدی	بادی
CAPEX	325	300	517
OPEX per annual	10	4.5	16.5
Fuel per annual	80	0	0
مجموع هزینه سالیانه	103	16.5	37



لیست تعداد ۱۵ عدد از بزرگترین نیروگاه های خورشیدی دنیا

Name	Country	Grid in	Capacity MWp or MWAC (*)	Annual Output GWh
<u>Pavagada Solar ark</u>	<u>India</u>	2019	2,050	
<u>Tengger Desert Solar Park</u>	<u>China</u>	2016	1,547	
<u>Bhadla Solar Park</u>	<u>India</u>	2019	1,515	158
<u>Benban Solar Park</u>	<u>Egypt</u>	2019	1,500	456
<u>Noor Abu Dhabi</u>	<u>United Arab Emirates</u>	2019	1,177	
<u>Kurnool Ultra Mega Solar Park</u>	<u>India</u>	2017	1,000	
<u>Datong Solar Power Top Runner Base</u>	<u>China</u>	2016	1,000	
<u>Longyangxia Dam Solar Park</u>	<u>China</u>	2015	850	
<u>Villanueva Solar Park</u>	<u>Mexico</u>	2018	828	1.700
<u>Rewa Ultra Mega Solar</u>	<u>India</u>	2018	750	
<u>Charanka Solar Park</u>	<u>India</u>	2012	690	
<u>Kamuthi Solar Power Project</u>	<u>India</u>	2016	648	
<u>Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park</u>	<u>United Arab Emirates</u>	2019	613	460
<u>Solar Star I and II</u>	<u>USA</u>	2015	579*	1,664
<u>Copper Mountain Solar Facility</u>	<u>USA</u>	2016	552*	1,291



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

احداث نیروگاه خورشیدی جدید ۲۰۰۰ مگاواتی ابوظبی در مجاورت نیروگاه ۱۱۷۰ مگاواتی در حال بهره‌برداری از سال ۲۰۱۹

TAQA, Masdar, EDF, JinkoSolar ink deal for 2 GW PV plant in Abu Dhabi



Kalyon Karapinar 1.354GW Solar P.P



طرح عملیاتی شرکت ملی صنایع مس ایران در زمینه انرژی های تجدید پذیر

سهام مجتمع های سه گانه شرکت ملی صنایع مس ایران

سرمایه مورد نیاز (میلیون یورو)	نیروگاه بادی (مگاوات)	نیروگاه خورشیدی کوچک مقیاس (مگاوات)	نیروگاه خورشیدی بزرگ مقیاس (مگاوات)	
280	50	25	300	مجتمع مس سرچشمه
240	50	25	250	مجتمع مس سونگون
180	50	30	150	مجتمع مس شهر بابک
110			150	معادن جدید و طرح های توسعه



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

آخرین وضعیت طرح های تجدید پذیر شرکت ملی صنایع مس ایران

نیروگاه ۲۵ مگاواتی خودتامین خورشیدی شهربابک	مطالعات مهندسی به اتمام رسیده است. مناقصه انتخاب پیمانکار EPC در حال برگزاری است و تا انتهای بهمن ماه پیمانکار مربوطه انتخاب و قرارداد منعقد خواهد شد.
نیروگاه ۳۰۰ مگاواتی بزرگ مقیاس خورشیدی سرچشمه	مطالعات مهندسی و انتخاب ساختگاه انجام شده است. مراحل اخذ مجوزها و واگذاری زمین نیروگاه در دست انجام است. مطالعات چندگانه از جمله اتصال به شبکه انجام شده و برای تایید به توانیر ارسال شده است. اسناد مناقصه نیروگاه در حال تهیه است و طبق برنامه ریزی انجام شده تا انتهای سال تشریفات مناقصه انتخاب پیمانکار EPC انجام خواهد شد.
نیروگاه ۲۵۰ مگاواتی بزرگ مقیاس خورشیدی شهربابک	
نیروگاه ۱۵۰ مگاواتی بزرگ مقیاس خورشیدی شهربابک	
نیروگاه های بادی هر سه مجتمع (۱۵۰ مگاوات)	شناخت پهنه ها در استانهای کرمان و آذربایجان شرقی انجام شده است. نقاط نصب دکل های بادسنجی تعیین شده است. تشریفات مناقصه انتخاب پیمانکار EPCC در حال برگزاری است و تا انتهای بهمن ماه تبدیل به قرارداد خواهد شد.
نیروگاههای خورشیدی خودتامین ۲۵ مگاواتی سرچشمه و سونگون	مطالعات مهندسی و انتخاب ساختگاه در حال انجام است. در حال اخذ مجوزها و تهیه مجلههای مطالعات چندگانه هستیم.



نکات مهم

- به دلیل پیشرفت بسیار سریع تکنولوژی ساخت پنل های خورشیدی، هزینه تراز شده تولید یک کیلووات انرژی برق خورشیدی در سال ۲۰۲۱ معادل حدود یک دهم آن، در سال ۲۰۱۰ بوده است، به طوری که نیروگاه های تجدید پذیر، علاوه بر مزایای زیست محیطی، حتی از منظر هزینه احداث نیروگاه نیز، جایگزین مناسبی برای نیروگاه های فسیلی گردیده است.
- نتایج مطالعات IRENA بر روی ۱۸۰۰۰ پروژه در حوزه انرژی های تجدید پذیر، حاکی از آن است که در سال ۲۰۱۹، هزینه احداث نیروگاه های خورشیدی و بادی، از هزینه احداث ارزان ترین نیروگاه های فسیلی، پایین تر بوده است.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ در دنیا معادل 2799 GW ظرفیت نیروگاهی تولید انرژی برق تجدید پذیر نصب گردیده که به واسطه آن، از انتشار ۳۱۴۴ میلیون تن گاز دی اکسید کربن در هوا جلوگیری شده است.
- افزایش شدید قیمت انرژی برق صنایع بزرگ کشور (از 800 Rial/KWH به حدود 6300 Rial/KWH) و به دنبال آن افزایش قیمت تمام شده کالا و کاهش قدرت رقابت پذیری بنگاه ها از یک سو و وضع قوانین سخت گیرانه محیط زیستی و توسعه پایدار از سوی دیگر، پیام روشنی است، مبنی بر اینکه استفاده از انرژی های تجدید پذیر، یک ضرورت اجتناب ناپذیر می گردد.
- مجموع سوخت مصرفی کل نیروگاه های حرارتی ایران در سال ۱۳۹۸، معادل ۶۰،۲۴۳ میلیون متر مکعب گاز طبیعی و ۱۰،۲۵۳ میلیون لیتر گازوئیل و ۵،۳۹۸ میلیون لیتر نفت کوره می باشد که علاوه بر آلودگی محیط زیست با در نظر گرفتن نرخ صادرات حامل های نفتی ایران، هزینه ای بالغ بر ۱۵ میلیارد دلار را تحمیل می نماید.
- راندمان و توان خروجی نیروگاه های حرارتی با افزایش ارتفاع کاهش می یابد در حالی که راندمان نیروگاه های خورشیدی افزایش می یابد.
- در حال حاضر تقریباً ۱۰۰٪ سبد انرژی شرکت ملی صنایع مس ایران از بخش انرژی فسیلی تامین می گردد که به هیچ عنوان در راستای تاکیدات پدافند غیر عامل ارزیابی نمی گردد و از ریسک بسیار بالایی برخوردار می باشد.



نکات مهم

- مطابق پیمان بین المللی کیوتو و تعهد نامه آب و هوایی پاریس، بایستی ایران تا سال ۲۰۳۰، به میزان حداقل چهار درصد (بدون شرایط تحریمی حداقل ۸٪) از گازهای گلخانه ای خود را کاهش دهد که این میزان معادل کاهش حدود 4,248 MW از ظرفیت نیروگاه های فسیلی ایران می باشد. بدیهی است در صورت عدم پایبندی به تعهد نامه فوق، ملزم به پرداخت جریمه سنگین خواهیم بود. لازم به ذکر است، سهم شرکت ملی صنایع مس ایران از کاهش ظرفیت نیروگاه های فسیلی، معادل حدود 33 MW می باشد. بنابراین توسعه و احداث نیروگاه فسیلی با اهداف و تعهدات بین المللی مغایرت و تعارض دارد.
- بر اساس پیش بینی شورای عالی انرژی، از سال جاری تراز گاز کشور منفی خواهد گردید، به طوری که با روند موجود، مصرف گاز کشور از مقدار ۶۵۷ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۹۹ به ۱۴۱۰ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۲۰ خواهد رسید که در این صورت، نیاز به واردات روزانه به مقدار معادل ۵۱۲ میلیون متر مکعب خواهد بود.
- با توجه به مشکلات وزارت نیرو در تأمین سوخت نیروگاه ها در زمستان سال جاری که منجر به خاموشی صنایع و مناطق مسکونی کشور گردید و نظر به بر خوردار بودن ایران از بالاترین پتانسیل تابش نور خورشید و کریدور باد مناسب، در صورت استفاده از پتانسیل انرژی های تجدید پذیر (خصوصاً خورشید و باد)، ضمن کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی و تنوع بخشی به سبد انرژی شرکت ملی صنایع مس ایران، به پیک سایی منحنی بار شبکه در ساعات اوج مصرف بار و توسعه پایدار تولید شرکت مس کم شایانی خواهد گردید.
- افزایش ۱۶ برابری قیمت گاز تحویلی به صنایع طی مدت یک سال (از تابستان سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱) و ابلاغیه شماره ۱۷۱۹۶ مورخ ۲۰/۱/۴۰۰ شورای عالی اقتصاد به وزارت نیرو با موضوع صدور مجوز سرمایه گذاری برای احداث ۴۰۰۰ مگاوات نیروگاه خورشیدی در سطح کشور نشانه تغییر سیاست، برنامه ریزی و عزم دولت بر گسترش نیروگاه های خورشیدی با توجه به کمبود شدید گاز و سوخت مایع در کشور بوده و موید مسیر طی شده در شرکت ملی صنایع مس ایران نیز می باشد.



نکات مهم

- مجموع ظرفیت نصب شده نیروگاهی کشور بالغ بر ۸۵ هزار مگاوات میباشد که حدود ۸۲ درصد آن، از نوع حرارتی بوده و از این مقدار، سوخت حدود ۷۸ درصد آنها، گاز طبیعی است که با توجه به تراز گاز منفی کشور، سبد انرژی کشور، به دلیل وابستگی کامل به گاز، ریسک بالایی داشته و عملاً از هیچ تنوعی برخوردار نمی باشد و ضروری است، مقوله پدافند غیرعامل و متنوع سازی منابع تامین انرژی در انتخاب تکنولوژی نیروگاه ها لحاظ گردد.
- مدت زمان اجرای نیروگاه های خورشیدی به مراتب کمتر از نیروگاه های فسیلی می باشد، به طوریکه اگر امروز برای احداث تجدیدپذیر اقدام کنیم، طی مدت شش ماه، امکان تولید برق وجود دارد، ولی در سیکل ترکیبی، حداقل طی مدت سه سال آینده وارد مدار خواهد شد.
- اتحادیه اروپا در ۱۴ جولای ۲۰۲۱، قوانینی را تحت عنوان CBAM(Carbon Boarder Adjustment Mechanism) منتشر نموده است که بر اساس آن، این قوانین از سال ۲۰۲۶ لازم الاجرا میشوند و چنانچه میزان تولید کربن تولیدکنندگان فلزات بیش از حد مجاز باشد، جریمه مربوط به کربن می بایست یا توسط تولید کنندگان فلزات در دنیا و یا وارد کنندگان فلزات به اتحادیه اروپا پرداخت گردد. بدیهی است قوانین مذکور بتدریج سخت تر خواهد گردید به نحویکه تا سال ۲۰۳۰ میزان انتشار گازهای گلخانه ای بایستی به میزان ۵۵٪ سال ۱۹۹۰ کاهش یافته و تا سال ۲۰۵۰ به صفر مطلق کاهش یابد.
- با عنایت با بازدید انجام شده از نمایشگاه EXPO Dubai 2020 ، عمده کشورها و اقتصادهای بزرگ دنیا، برنامه ریزی جدی و اساسی در راستای توسعه و جایگزینی استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر و پاک بجای انرژیهای حاصل از سوختهای فسیلی را در دستور کار قرارداده تا بتدریج به اهداف والای انتشار کربن به میزان صفر مطلق دست یابند. در این راستا برنامه های بلندپروازانه کشورهای دارنده ذخایر عظیم نفت و گاز مانند عربستان سعودی، امارات متحده عربی، امریکا، چین، اندونزی، هندوستان و ... برای جایگزینی انرژیهای پاک بجای سوختهای فسیلی بسیار قابل تامل و جای عبرت آموزی میباشد.



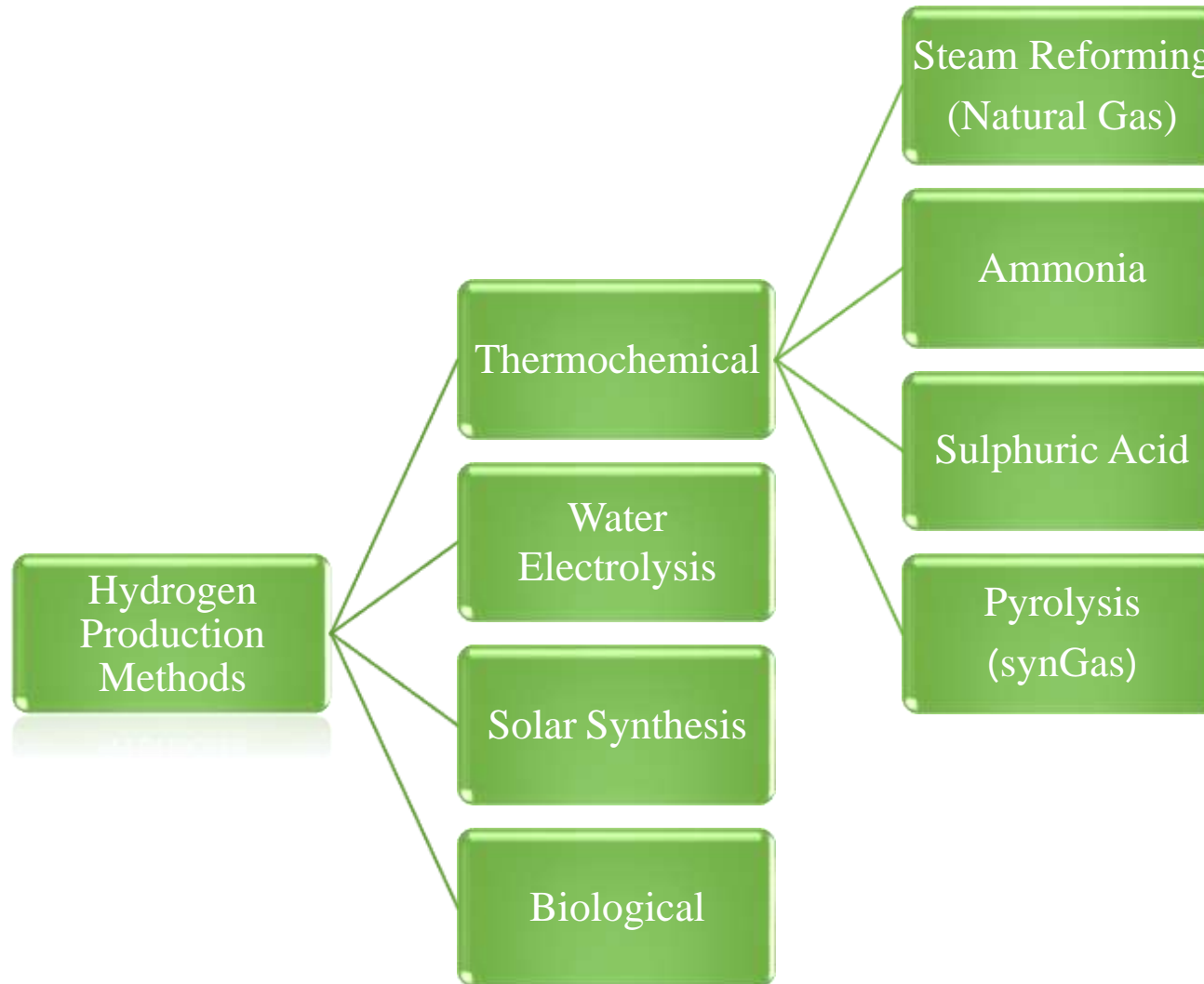
انواع هیدروژن:

مولکول هیدروژن بر اساس نوع منبع تولیدی و میزان انتشار گازهای گلخانه ای در حین فرآیندهای تولیدی دسته بندی می شود:

نوع هیدروژن	توضیحات
هیدروژن خاکستری	هیدروژنی که از تغییر ساختار گاز طبیعی تولید می شود و در فرآیند تولید آن CO ₂ قابل توجهی ایجاد می گردد.
هیدروژن قهوه ای یا سیاه	هیدروژنی که از فرآیند گازی سازی زغالسنگ (قهوه ای یا سیاه) تولید می شود و در فرآیند تولید آن CO ₂ قابل توجهی ایجاد می گردد.
هیدروژن آبی	اگر در فرآیند تولید هیدروژن خاکستری و قهوه ای، از فرآیندهای جذب کربن استفاده شود و میزان CO ₂ تولیدی این فرآیند را تا حد استاندارد کاهش دهد به آن هیدروژن آبی (هیدروژن کم کربن) می گویند.
هیدروژن سبز	هیدروژنی که در فرآیند تولید آن ردپایی از انتشار گازهای گلخانه ای دیده نشود. مانند فرآیند الکترولیز آب با استفاده از برق تولید شده از منابع تجدیدپذیر
هیدروژن صورتی	هیدروژنی که از الکترولیز آب توسط انرژی هسته ای تولید شود.
هیدروژن فیروزه ای (سبز-آبی)	با استفاده از فرآیندی به نام "پیرولیز متان" ساخته می شود که با استفاده از گرما برای تجزیه ترکیب شیمیایی یک ماده، هیدروژن و کربن جامد تولید می کند. ضمناً هیچ کربنی در هوا آزاد نمی شود، و کربن به صورت جامد ایجاد شده ذخیره می شود.



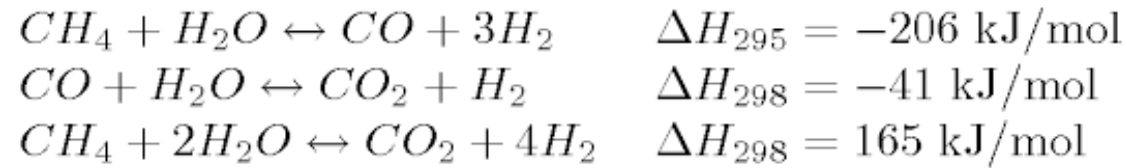
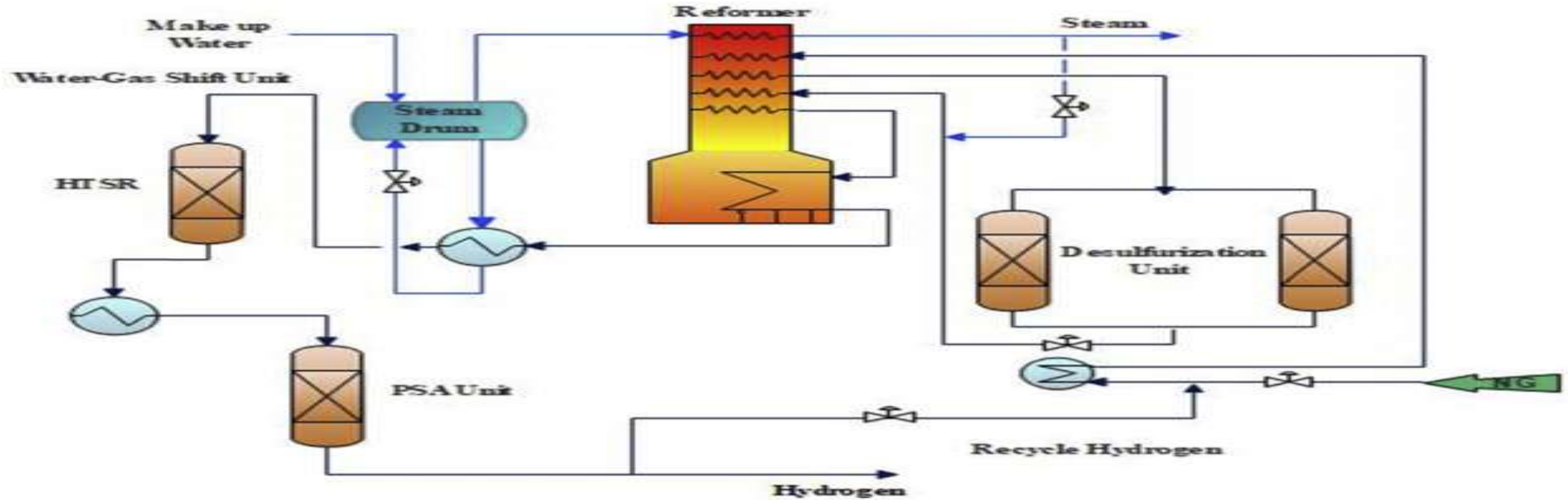
روش های تولید هیدروژن:



روش های تولید هیدروژن:

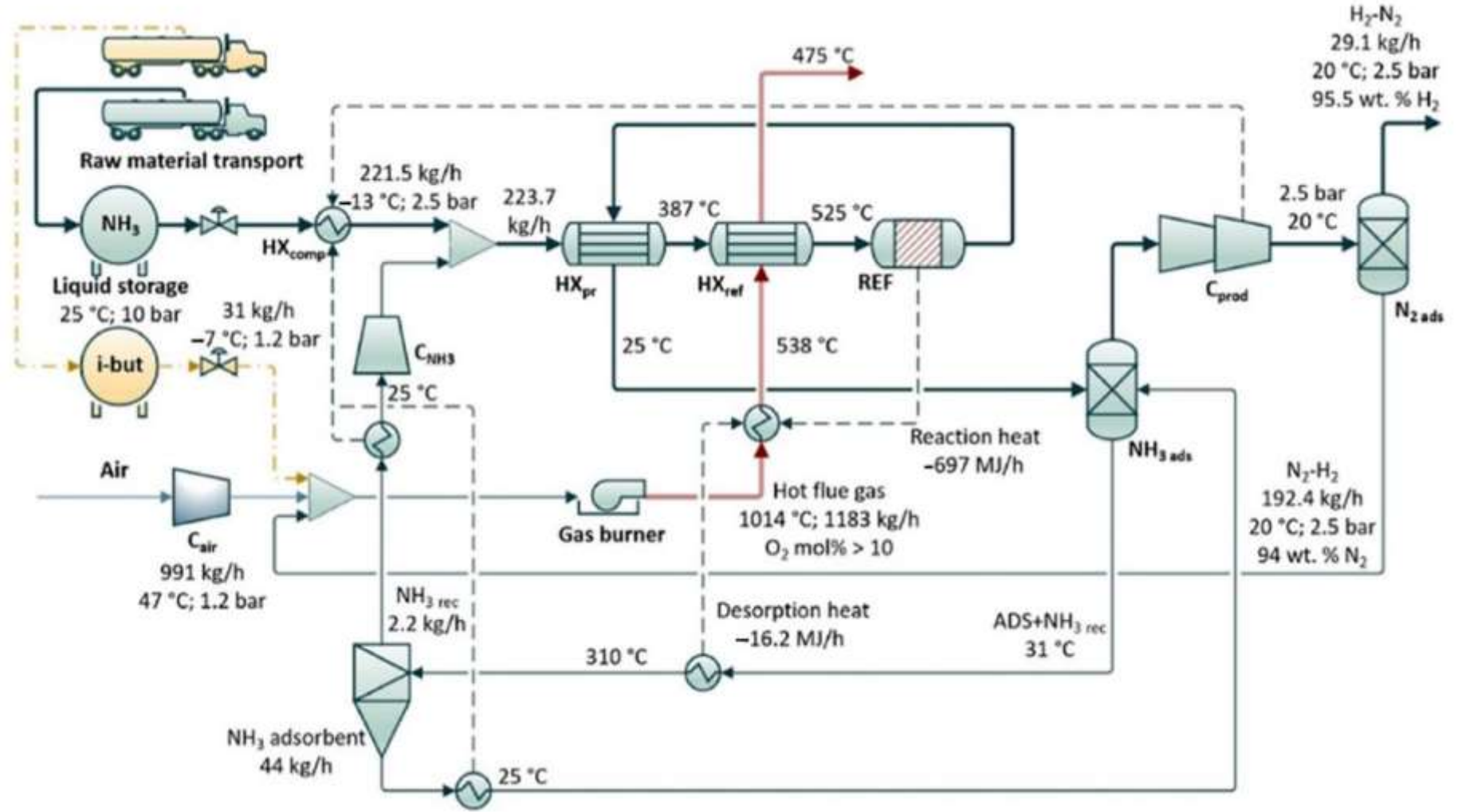
استفاده از گاز طبیعی

فرآیندهای حرارتی و شیمیایی



روش های تولید هیدروژن:

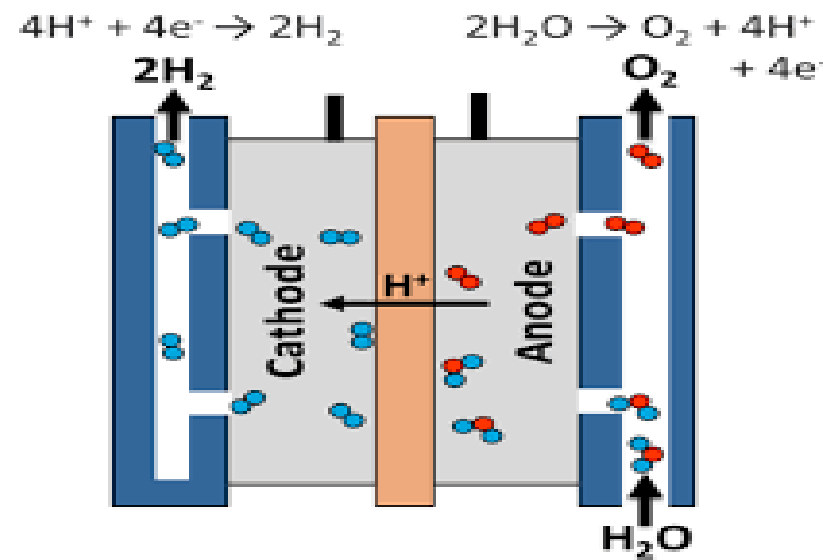
استفاده از آمونیاک



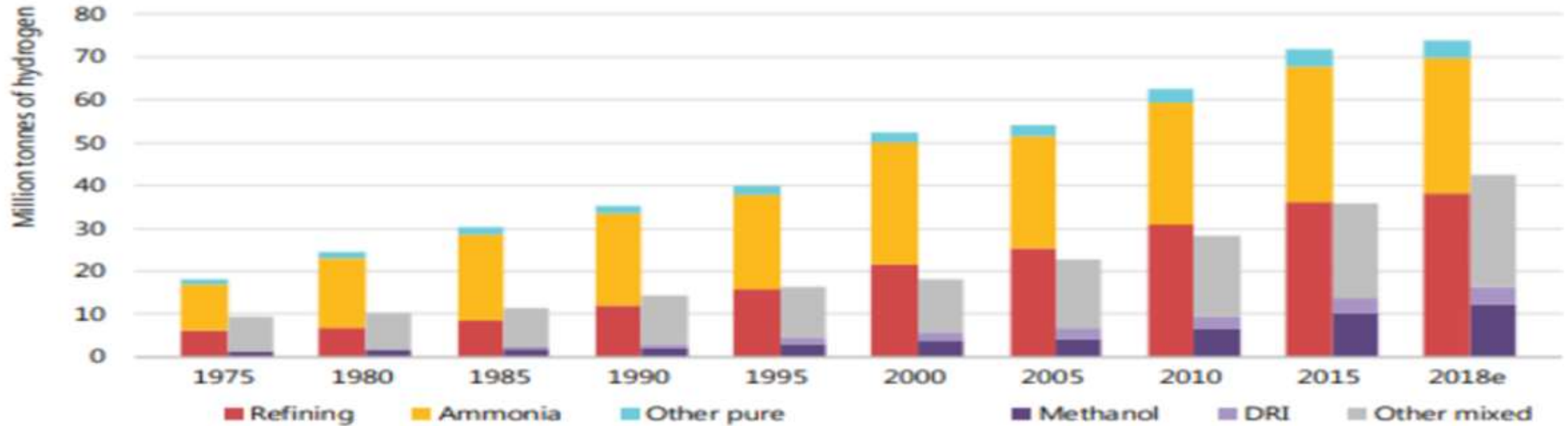
روش های تولید هیدروژن:

فرآیندهای الکترولیز آب

آب را می توان از طریق فرآیندی به نام الکترولیز به اکسیژن و هیدروژن جدا کرد. فرآیندهای الکترولیتی در یک الکترولایزر انجام می شود، که بسیار شبیه یک پیل سوختی است که به صورت معکوس، عمل می کند. به عبارت دیگر، به جای استفاده از انرژی یک مولکول هیدروژن، یک الکترولایزر؛ هیدروژن را از مولکول های آب جدا می کند.



زنجیره ارزش هیدروژن:



Notes: DRI = direct reduced iron steel production. Refining, ammonia and "other pure" represent demand for specific applications that require hydrogen with only small levels of additives or contaminants tolerated. Methanol, DRI and "other mixed" represent demand for applications that use hydrogen as part of a mixture of gases, such as synthesis gas, for fuel or feedstock.

Source: IEA 2019. All rights reserved.

Around 70 Mth₂/yr is used today in pure form, mostly for oil refining and ammonia manufacture for fertilisers; a further 45 Mth₂ is used in industry without prior separation from other gases.

میزان تقاضای جهانی هیدروژن (۱۹۷۵-۲۰۱۸)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



مزایا	توضیحات
<ul style="list-style-type: none"> رفع چالش های استفاده از انرژی های تجدید پذیر 	<ul style="list-style-type: none"> در تولید انرژی های تجدیدپذیر، چالش اصلی تأمین برق مورد نیاز مصرف کننده به صورت ثابت، پایدار و قابل پیش بینی (Dispatchable) در طول شبانه روز است. زیرا قدرت باد به الگوهای آب و هوا بستگی دارد و انرژی خورشیدی تحت تأثیر پوشش ابر و تغییرات فصلی در نور روزانه قرار می گیرد. باتری ها فقط برای ذخیره سازی کوتاه مدت قابل استفاده هستند. برای ذخیره سازی طولانی تر -از شبانه تا فصلی- در حال حاضر بهترین راه حل، هیدروژنی است که توسط سلول های سوختی پشتیبانی می شود. هیدروژن به روش الکترولیز با استفاده از برق مازاد تجدیدپذیر با هزینه کم تولید و سپس ذخیره می شود.
<ul style="list-style-type: none"> استفاده در صنعت حمل و نقل جاده ای و شهری 	<ul style="list-style-type: none"> شرکت های رولزرویس و Airbus در حال تلاش برای ساخت هواپیماهای جت هیدروژنی هستند. شرکت یونیورسال هیدروژن، نسخه سلول سوختی هیدروژنی از هواپیمای مسافری ATR72 را تولید کرده و قرار است این هواپیما از سال ۲۰۲۵ عملیاتی شود.
<ul style="list-style-type: none"> استفاده در معادن 	<ul style="list-style-type: none"> در سال ۲۰۲۲ بزرگترین معدن پلاتین جهان، Mogalakwena، در شمال شرقی آفریقای جنوبی، کار با بزرگترین دامپ تراک سلول سوختی هیدروژنی را آغاز کرده است. در این پروژه، یک دامپتراک کوماتسو E ۹۳۰ با موتور ۱۶ سیلندر دیزلی با هشت ماژول پیل سوختی ۱۰۰ کیلوواتی جایگزین و مخزن سوخت با باتری های لیتیوم یونی ۱ مگاواتی جایگزین شد. این دامپ تراک قدرت کافی برای انتقال ۳۱۵ تن سنگ معدن را دارد. هیدروژن مورد نیاز با استفاده از یک الکترولایزر ۳.۵ مگاواتی تولید می شود، برق مورد نیاز این الکترولایزر از نیروگاه خورشیدی ۱۰۰ مگاواتی تأمین می شود. در بار کامل، روزانه تا یک تن هیدروژن سازگار با محیط زیست تولید می شود. آنگلو امریکن، که صاحب یک معدن پلاتین در آفریقای جنوبی است، می خواهد تا سال ۲۰۳۰، ۴۰ کامیون از شش معدن خود را به پیل سوختی هیدروژنی تبدیل کند. و برنامه دارد تا سال ۲۰۴۰ دامپ تراک های معدن این شرکت در سراسر جهان کربن-صفر شود



مزایا	توضیحات
قابل دسترس بودن	<ul style="list-style-type: none"> • برخلاف منابع فسیلی که مصرف کنندگان عمدتاً از منابع تولید دور هستند تولید هیدروژن در هر مکان قابل دسترس بوده و نیازی به وجود مناطق دارای منابع خاص و دارای انحصار (همانند کشورهای صادرکننده نفت و گاز) ندارد.
استفاده در صنعت حمل و نقل هوایی	<ul style="list-style-type: none"> • با توجه به بحران انرژی و افزایش قیمت حامل های انرژی در جهان، فعالیت بیش از پیش شرکت های سازنده خودرو و نیرو محرکه بر روی سیستمهای هیدروژنی و همچنین تمرکز کشورهای پیشرفته بر روی تولید و بکارگیری هیدروژن به عنوان حامل انرژی، نشان دهنده آن است که هیدروژن، سوخت آینده بوده و جایگزین گاز طبیعی و همچنین سیستم های ذخیره ساز باطری خواهد بود.
قابلیت اطمینان بیشتر نسبت به باتری ها	<ul style="list-style-type: none"> • حضور برخی از چالش ها در استفاده از باتری ها مانند وجود مواد شیمیایی و سمی و بسیار خطرناک در فرآیند تولید باتری و بازیافت آنها و همچنین قدرت ذخیره سازی کوتاه مدت، توجه صنعتگران و فعالان موثر در بازار انرژی را به توسعه و جایگزینی پیل های سوختی و همچنین توربین های هیدروژنی جلب کرده است.
کاهش هزینه های تولید هیدروژن در آینده ی نزدیک	<ul style="list-style-type: none"> • تا سال ۲۰۳۰ قیمت هیدروژن سبز به ۲ دلار در اروپای غربی و هند خواهد رسید. • همچنین با پیشرفت تکنولوژی سایر منابع انرژی های تجدیدپذیر، قیمت برق تولیدی آن ها نیز ارزان تر خواهد شد و بنابراین میتوان انتظار داشت قیمت هیدروژن سبز در سالهای آتی با افت چشم گیری مواجه شود. • هزینه های الکترولیز می تواند تا سال ۲۰۳۰ با در نظر گرفتن برنامه های توسعه فعلی تا ۶۰ درصد کاهش یابد. • اگر ظرفیت تولید برق هیدروژنی مطابق با سناریوی خالص انتشار صفر آژانس بین المللی انرژی محقق شود، هزینه ها می تواند ۷۰ درصد کاهش یابد.
افزایش تقاضای جهانی	<ul style="list-style-type: none"> ✓ در حال حاضر تقاضای جهانی هیدروژن حدود ۹۰ میلیون تن است که حدود ۴۰ میلیون تن در پالایشگاه ها و ۴۵ میلیون تن در تولید مواد شیمیایی و ۵ میلیون تن در فولادسازی می باشد. حدود سه چهارم تولید مواد شیمیایی برای آمونیاک و یک چهارم برای متانول استفاده می شود. ✓ بر اساس برنامه های اعلام شده تقاضای هیدروژن سبز و آبی تا سال ۲۰۳۰ به ۱۰۵ میلیون تن می رسد که بسیار کمتر از ۲۰۰ میلیون تن مورد نیاز برای دستیابی به هدف خالص انتشار صفر است.



مقایسه هیدروژن و گاز طبیعی در تولید انرژی الکتریکی:

Materials (STP)	Heat value (MJ/Kg)	Heat value (MJ/m3)	Density (Kg/m3)	Generation KWh/Nm3	Generation KWh/Kg
Natural Gas	55.6	40	0.72	4.7*	6.5*
Hydrogen	142	12.4	0.09	3	33

$$\rho = \frac{m}{v}$$

* بازدهی نیروگاه سیکل ترکیبی ۵۰ درصد در نظر گرفته شد.
در شرایط استاندارد هر ۱ کیلوگرم هیدروژن و متان به ترتیب ۱۱/۱ و ۱/۳۹ متر مکعب حجم اشغال می کنند



مقایسه قیمت تمام شده تولید انواع هیدروژن:

Source	Hydrogen Type	Production \$ (Kg-H ₂) in USA
Electrolysis	Green Hydrogen	10\$-13\$
Fossil Fuels	Gray Hydrogen (from Natural Gas)	2\$-6\$
	Brown Hydrogen (from Gasification of Coal)	2\$-3\$
Blue Hydrogen (with Carbon Capturing)	Gray Hydrogen	6\$-10\$
	Brown Hydrogen	6\$-7\$

✓ بازده انرژی یک پیل سوختی معمولاً بین ۴۰ تا ۶۰ درصد است. با این حال، اگر گرمای اتلاف در یک طرح تولید همزمان جذب شود، راندمان تا ۸۵٪ می تواند به دست آید.

✓ هر یک کیلوگرم هیدروژن در فرایند پیل سوختی، معادل ۳۳ کیلووات ساعت برق تولید می نماید.

✓ در حال حاضر قیمت تمام شده هر کیلوگرم هیدروژن سبز در آمریکا در محدوده ۱۰ تا ۱۳ دلار می باشد؛ بنابراین هزینه تولید هر کیلووات ساعت با روش پیل سوختی بین ۳۰ تا ۴۰ سنت برآورد می گردد.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division



ساخت و تولید دامپتراک با سوخت هیدروژنی که پیش از این در حد رویا تصور میکردید و مقرر بود از دهه بعدی وارد بازار گردد، در این شرکت عملیاتی گردیده و اولین دامپتراک معدنی با سوخت هیدروژن که سوخت دوستدار محیط زیست و قطعا سوخت غالب آینده خواهد بود که با استفاده از انرژی تجدید پذیر خورشیدی تولید خواهد شد، شاید اوج خوش فکری شرکت NHL باشد



ساخت و تولید دامپتراک با سوخت هیدروژنی که پیش از این در حد رویا تصور میگردید و مقرر بود از دهه بعدی وارد بازار گردد، در این شرکت عملیاتی گردیده و اولین دامپتراک معدنی با سوخت هیدروژن که سوخت دوستدار محیط زیست و قطعا سوخت غالب آینده خواهد بود که با استفاده از انرژی تجدید پذیر خورشیدی تولید خواهد شد، شاید اوج خوش فکری شرکت NHL باشد



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

آیا ظرفیتهای ۸ طرح فولادی ۸۰۰ هزار تنی اقتصادی است؟ نقش دانشگاه و صاحبان اندیشه در روشنگری این موضوعات و توجه شایسته به مقوله اقتصاد در مهندسی متالورژی چیست؟

- امروزه حداقل ظرفیت اقتصادی احداث یک واحد فولادی ۵ میلیون تن میباشد که البته در چین این عدد در حدود ۱۰ میلیون تن در نظر گرفته میشود. اجبار دولت چین برای اصلاح ظرفیت واحدهای کوچک و متوسط به حداقل ظرفیتهای اقتصادی و ارائه فرصت حدود ۲ ساله به این شرکتها و توقف ظرفیتهای غیر اقتصادی در صورت عدم اصلاح ظرفیت و همچنین عدم توجه شایسته به موضوعات مرتبط با مسائل زیست محیطی در این واحدها. چندین واحد کوچک طی یک سال گذشته به اجبار دولت متوقف گردیدند.
- این در حالیست که متأسفانه در کشور ایران عمده ظرفیتهای طرحهای فولادی، بصورت غیر اقتصادی (بر اساس استانداردهای جهانی) در نظر گرفته شده و اوج عدم توجه شایسته به این مهم در ۸ طرح فولادی کمتر از یک میلیون تنی نمایانگر است. کنفرانسهای علمی مانند همایش فلزات غیر آهنی ایران میتوانند نقش شایسته ای را در این ارتباط ایفا نموده و در این راستا Hint های به موقع به دولت و بنگاههای اقتصادی ارائه نمایند.....
- بدون شک حتی چنانچه با هر قیمتی این طرحهای غیر اقتصادی به بهره برداری برسند و این کارخانجات بخواهند مواد اولیه را بر اساس استانداردهای جهانی و قیمت روز دنیا خریداری نمایند، امکان فعالیت اقتصادی برای این شرکتها در فضای رقابت آزاد اقتصادی وجود نخواهد داشت و با راه اندازی این طرحها، مشکلات دولت و این شرکتها تازه آغاز خواهد گردید و هزاران نفر کارگر با مشکلات عدم پرداخت حقوق و مواجه خواهند گردید که باعث بروز بحران کارگری در این مناطق خواهد گردید و...
- اضافه میشود پتانسیلهای معدنی در بخش فولاد قابل توجه بوده و حداقل ۴ میلیارد تن ذخایر قطعی سنگ آهن در کشور کشف گردیده است که نقطه قوت محسوب میگردد ولی عدم توجه به حداقل ظرفیت اقتصادی در بخشهای تولید کنسانتره و همچنین واحدهای فولادی باعث از دست رفتن بخش قابل توجهی از سرمایه ملی کشور خواهد گردید که تنها با عنایت شایسته نمودن به دو مقوله مهم " **حداقل ظرفیت اقتصادی و نهضت کاهش قیمت تمام شده** " و همچنین توجه شایسته تر به " **مسائل مرتبط با محیط زیست** " می توان به توسعه پایدار صنعت فولاد کشور امیدوار بود.
- پیشنهاد مشخص در حوزه تولید فلزاتی مانند آلومینیم و فولاد و حتی سیمان و ... که حاشیه سود کمتری نسبت به فلزاتی مانند مس و طلا و روی دارند اینست که پدافند غیرعامل در این موارد نیز مورد عنایت قرار گیرد. تجربه اخیر اخیر اکراین و لزوم توجه شایسته به تفکر بی نقص "سید علی و حاج قاسم عزیز" در مقابل تفکرات عوامفریبانه و کدخدا محوری برخی از بزرگواران قطعا گره گشا خواهد بود.



آیا ظرفیتهای ۴ کارخانه موجود ذوب آلومینیم در صورتیکه حاملهای انرژی با قیمتهای جهانی تهیه شوند، اقتصادی است؟ ظرفیت طرحهای توسعه صنایع آلومینیم در چه مقیاسهایی در نظر گرفته شده است؟ نقش دانشگاه و صاحبان اندیشه در توجه شایسته به مقوله اقتصاد در مهندسی متالورژی آلومینیم چیست؟

- امروزه عموماً ظرفیت اقتصادی احداث یک واحد ذوب آلومینیم در کشورهای همسایه در حدود ۱ میلیون تن در نظر گرفته میشود که از آن جمله میتوان به کشورهای بحرین، امارات و عربستان سعودی اشاره نمود.
- این در حالیست که متأسفانه در کشور ایران ظرفیت تولید مجموع چهار واحد تولیدی آلومینیم (ایرالکو ۱۸۵، سالکو ۳۰۰، جاجرم ۴۰، المهدی و هرمز آل ۲۵۳) کمتر از یک واحد تولیدی در کشور بحرین (آلبا با ظرفیت تولید بیش از ۱/۵ میلیون تن) که جمعیتی در حدود ۱.۵ میلیون نفر (۴۶٪ بحرینی و مابقی آسیایی، اروپایی، آفریقایی) دارد میباشد که نشان از عدم توجه شایسته تر به مهمترین مقوله در احداث هر بنگاه اقتصادی سودآور است (جمع ظرفیت ۴ کارخانه ذوب ایران در حدود ۷۷۸ هزار تن میباشد).
- عموماً سه پارامتر ذیل مهمترین نقش را در ارزیابی های فنی و اقتصادی توسعه هر صنعتی در هر کشور از اهمیت بیشتری برخوردار است:
- ۱- **پتانسیلهای معدنی کشور.** طی چند دهه گذشته و در حال حاضر تنها یک معدن اقتصادی در کشور وجود دارد (بوکسیت جاجرم با عیار ماده معدنی حدود ۵۰٪ و تولید سالیانه کمتر از ۳۰۰ هزار تن آلومینا) که ظرفیت تولید آن حتی پاسخگویی واحد ذوب ایرالکو را هم نمیدهد. معدن نفلین سینیت سراب نیز با عنایت به عیار کمتر از ۲۰ درصدی با استفاده از تکنولوژیهای امروز دنیا و میانگین قیمتهای جهانی این فلز طی ۱۶ سال گذشته (۲۰۶۶ دلار) نمیتواند به لحاظ اقتصادی حاشیه سود بالایی ایجاد نماید. نیاز کشور به آلومینا در حال حاضر در حدود ۱۵۶۰ هزار تن و تولید در حدود ۲۵۰ هزار تن میباشد.
- ۲- **اقتصادی بودن فرایند بر اساس اقتصاد آزاد بین الملل.** میانگین قیمت تمام شده کارخانجات آلومینیم دنیا در حال حاضر در حدود ۱۸۰۰ دلار بر تن میباشد و این در حالیست که میانگین قیمت فروش این فلز در حدود ۱۶ سال گذشته کمتر از ۲۰۶۶ دلار بوده است! (در مقایسه میانگین قیمت تمام شده برای فلز مس در حدود ۲۸۰۰ دلار و قیمت فروش در مدت مشابه در حدود بیش از ۶۸۰۰ دلار بوده است). طی چند سال اخیر قیمت هر کیلووات ساعت برق در ایران ۲ سنت و در آلمان ۲۱ سنت بوده است. حذف سوبسید انرژی چه تاثیری بر قیمت تمام شده خواهد داشت؟ عموماً سهم انرژی در تولید این فلز در دنیا در حدود ۳۰٪ میباشد.
- ۳- **امکان تامین مالی اقتصادی طرح.**
- اضافه میشود صنایع آلومینیم از جمله پر انرژیترین صنایع فلزی محسوب میگردند. بعنوان مثال برای تولید ۱Kg آلومینوم، ۵Kg بوکسیت (Bauxite)، ۴ Kg محصولات شیمیایی و ۱۴ KW برق نیاز است. البته موافقین توسعه این صنعت بعضاً از بانک انرژی بودن این فلز صحبت به میان می آورند که جای تامل دارد.



روند توسعه شرکت آلبا در بحرین (اکسپو دبی)

پاویلیون کشور بحرین به شکل یک مکعب مستطیل تماما با نمای فلز آلومینیم بصورت زیبایی طراحی شده بود که نماد شرکت معظم آلبا یا آلومینیم بحرین می باشد. طراحی داخلی نیز مانند عمود خیمه چادرها، با معنی طراحی شده بود و تعدادی میز آلومینیمی که بر روی آن صنایع دستی بحرین به نمایش گذاشته شده بودند. شایان ذکر است کل جمعیت بحرین ۱۵۰۳ هزار نفر میباشد که ۴۶٪ جمعیت بحرینی و ۴۶٪ آسیایی و ۸٪ سایر اعراب، آفریقایی و اروپایی هستند.

- Aluminium Bahrain B.S.C. (Alba) - the world's largest aluminium smelter ex-China - closes 2020 by beating its Production Target of 1,540,000 metric tonnes per annum (mtpa) to top a breakthrough record of **1,548,500** metric tonnes, the highest-ever achieved in 50-years of commercial operations . thanks to Alba's dedicated workforce, employees and contractors' employees who rose to such challenges while remaining fully committed to Alba's motto of 'Safety First, Safety Always'.
- Alba is one of the largest industrial companies in the Middle East and is **the world's biggest aluminium smelter outside the People's Republic of China**. Originally incorporated in **1968**, the company is based in Bahrain and 84% of its total workforce are Bahraini nationals. It began operations in **1971** with a **120,000** metric ton annual capacity. Modernization bumped the output up to **450,000** metric tons in **1992**. In the spring of **2005**, Alba opened Line 5, raising output by **860,000** metric tons per year. In **2019** Alba's smelter produced **1,365,005** metric tons of primary aluminium.
- مقایسه شرایط تولید شرکت ایرالکو که تقریبا با شرکت آلبا بنیان گذاشته شده است و طی چند سال اخیر همواره بصورت میانگین کمتر از ۲۰۰ هزار تن تولید داشته است، جای بسی تامل دارد.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

لیست تعدادی از تولید کنندگان سرب و روی ایران: ۲۰۱۵

	Company	Capacity(Kt/y)	Location
1	Calcimin Group	89	Zanjan, Qeshm, Bandar Abbas
2	IZMDC (Ex. Calcimin)	75	Zanjan, Bafgh
3	Khales Sazan Industrial group	40.65	Zanjan
4	Sadid Zanjan Zinc Smelter	8.5 Zn Ingot 200 Kt Zn & 18 Kt Pb Concentrates	Zanjan
5	Asia Zarin Madan	265Kt Zn & 36 Kt Pb Concentrates	Zanjan
6	Zanjan Sane Zinc Co.	11 Zn Ingot (H.G & S.H.G) 1.500 Zn Powder	Zanjan
7	Saba Zinc smelter	12	Zanjan
8	Tal zinc smelter	10.29	Qazvin
9	Kavoushkar Madan	8	Qazvin
10	Zangan Novinpajohan Shams	8	Zanjan
11	Sazand Zinc	7.5	Zanjan



لیست تعدادی از تولید کنندگان سرب و روی ایران: ۲۰۱۵

	Company	Capacity(Kt/y)	Location
12	Zarrin Roui	7.5	Zanjan
13	RouiParvar	7.5	Zanjan
14	Shoukohieh parsoxid	7.2	Zanjan
15	Loushan Rouigardan Industries	7.168	Loushan
16	Roui Godaz	6	Zanjan
17	Mihan Zinc ingot	5.65	Zanjan
18	Kavoushgran Roui	5.2	Zanjan
19	Khamseh zinc industries	5.1	Zanjan
20	Pegah Roui Qarab	5	Kermanshah
21	Parsoxid	5	Delijan
22	Isfahan Zinc smelter	5	Qazvin



لیست تعدادی از تولید کنندگان سرب و روی ایران: ۲۰۱۵

	Company	Capacity(Kt/y)	Location
23	Shemshsazan	4.85	Zanjan
24	Zanjan Zinc smelter	4.5	Zanjan
25	Milad Roui	4.3	Zanjan
26	Kimia Zinc ingot	4.22	Ivanaki
27	Azar chimi	4.2	Isfahan
28	Kermanshah Simab	4	Zanjan
29	Samen Miad	4	Zanjan
30	Zangan Sadra Roui	4	Zanjan
31	Others	80	

•There are more than 80 small zinc producers in Iran with total 450 Kt/y production capacity based on production license which has been issued by government. Also there are more than 32 units for lead production with annual capacity of 324 kt/y).



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تهدید احتمال جایگزینی فلزات و ابهام در میزان مصارف آتی

- یکی از موضوعاتی که همواره دغدغه ذهن صنعتگران و محققین بوده است، موضوع احتمال جایگزینی فلزات با سایر مواد و یا فلزات دیگر میباشد که میتواند چشم انداز آتی قیمت آن فلز را تحت تاثیر قرار دهد و سرمایه گذاری در آن صنعت را تحت الشعاع قرار دهد. از طرف دیگر ممکن است در اثر تحقیقات اندیشمندان، مصارف جدیدی برای فلزات کشف گردد که میتواند بر جذابیت سرمایه گذاری در آن بخش بیافزاید.
- یکی از بزرگترین مصارف فلزات استراتژیک و پرمصرف مانند فولاد، آلومینیم و مس، کاربردهای آن در صنایع ساختمانی میباشد که این کاربرد خاص تحت تاثیر پارامتر امکان جایگزینی اقتصادی فلزات و مواد مختلف طی سالیان گذشته دستخوش تغییر و تحول قرار گرفته است. بعنوان مثال در بخش درب و پنجره های ساختمانی طی چند دهه گذشته سیر تحولات و جایگزینی مواد بصورت مداوم اتفاق افتاده است. چنانچه در حدود ۵۰ سال گذشته بخش قابل توجهی از درب و پنجره های ساختمانی از چوب ساخته میشد. در دهه بعدی بتدریج سهم بیشتری به فولاد اختصاص یافت، در دهه بعدی بدلیل خواص قابل توجه فلز آلومینیم (وزن سبک، مقاومت در مقابل خوردگی و تغییر رنگ و...)، جایگزین بخش قابل توجهی از فولاد و چوب گردید. در حال حاضر پنجره های UPVC (بدلیل قیمت مناسب، مسائل زیست محیطی مانند آلاینده گی صوتی و جلوگیری از ورود گردوغبار بداخل، مقاومت در مقابل خوردگی و ظاهر زیباتر و...) بتدریج در حال جایگزینی هر سه ماده پر مصرف مذکور میباشند. بدون شک پارامترهای اقتصادی و زیست محیطی تاثیر اصلی را در انتخاب یک ماده از بین ۴ ماده مذکور خواهد داشت و هر آن با توجه به شرایط اقتصادی روز هر یک از این مواد، خطر امکان جایگزینی، این بخشها را تهدید مینماید.
- در مقایسه با مواد مذکور، مس به لحاظ خواص منحصر بفرد آن مانند هدایت الکتریکی (۱۰۰) و حرارتی ویژه از سطح تهدید بسیار کمتری برخوردار است. تنها فلزات قیمتی طلا (۹۶) و نقره (۱۰۴) دارای خواص مشابه میباشند که بدلیل قیمت بسیار بالای آن، احتمال جایگزینی این فلزات با مس متصور نمیشد. آلومینیم با هدایت الکتریکی حدود ۶۰ در رتبه بعدی قرار دارد که فاصله نسبتا زیادی با مس دارد. اگرچه امروزه بخشی از مس توسط آلومینیم و فیبرنوری جایگزین گردیده است ولی مصارف جدید دیگری توسط اندیشمندان کشف گردیده است که خطر احتمال جایگزینی را برای فلز مس به حداقل میرساند. از جمله این مصارف میتواند به خواص آنتی باکتریال مس اشاره نمود که اخیرا دانشمندان به آن پی برده اند.



فرایند ذوب فلزش ، مهمترین ابداع قرن بیست و یکم در صنعت متالورژی فلزات غیر آهنی و نمونه منحصر بفرد توجه شایسته به مفهوم مهم " حداقل ظرفیت اقتصادی "

یکی از نکات بسیار مهم که همواره طی حدود ۵۰ سال گذشته بر آن تاکید میگردیده است، این موضوع بوده که فرایندهای هیدرومتالورژی بدلائل زیست محیطی و پایین تر بودن هزینه های OPEX و CAPEX بزودی جایگزین فرایندهای پیرومتالورژی بویژه در بخش صنعت مس خواهند گردید. امروزه بعد از گذشت حدود ۵۰ سال از این ادعا و تکرر مکرر آن طی سالیان گذشته، هنوز هم بیش از ۸۰٪ مس تولیدی دنیا از روشهای پیرومتالورژی حاصل میگردد.

اختصاص سهم کمتر از ۲۰ درصدی فرایندهای هیدرومتالورژی از تولید بیش از ۲۰ میلیون تنی مس نه بدلیل عدم وجود مزیت‌های قابل توجه فرایندهای هیدرومتالورژی است بلکه عمدتاً ناشی از توسعه منحصر بفرد فرایند ذوب فلزش میباشد که در سال ۱۳۴۹ و بعد از جنگ جهانی دوم ابداع گردید و در دو دهه اخیر در نتیجه بهینه سازی مداوم این فرایند توسط محققین و اندیشمندان دانشگاهی و صنعتی، امکان تولید انبوه (Mass Production) را با حداقل تعداد تجهیزات فراهم نموده است. امروزه تنها با استفاده از یک عدد کوره ذوب فلزش و تنها یک عدد کوره کنورتر فلزش و ۲ عدد کوره آند، امکان تولید حداقل ۴۰۰ هزار تن و حتی تا ۶۰۰ هزار تن مس آندی در سال وجود دارد که حداقل تا به امروز هیچ فرایند هیدرو متالورژیکی و پیرو متالورژیکی نتوانسته است برای مقیاسهای تولید بسیار بالا رقیبی جدی برای این فرایند باشد. فقط تصور نمایید برای تولید ۶۰۰ هزار تن مس، به چه تعداد تجهیزات و فضا برای یک فرایند هیدرومتالورژیکی نیاز می‌باشد.



مزایای فرایند ذوب فلاش ، مهمترین ابداع قرن بیست و یکم در صنعت متالورژی فلزات غیر آهنی

- فرایند ذوب فلاش کمترین مصرف انرژی را دارد. فرآیند ذوب فلاش با مصرف انرژی معادل ۲۸۲۴ مگاژول بر هر تن کنسانتره ، حائز بهترین شرایط و فرآیند ذوب ریورب با مصرف حدود ۷۰۰۰ مگاژول بر هر تن کنسانتره ، بدترین شرایط را دارا می باشد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، بالاترین ظرفیت طراحی ذوب مس را دارد. این فرآیند با بیش از ۵/۴ میلیون تن ظرفیت تولید مس حاصل از کنسانتره ، رتبه اول را در اختیار داشته و فرایند ذوب در کوره های شافت با حدود ۲۳/۰ درصد کمترین ظرفیت را دارا می باشد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، بالاترین ظرفیت ذوب کنسانتره را دارد. این فرایند با ظرفیت ۶۴/۳ میلیون تن کنسانتره ، بالاترین سهم و فرایند ذوب در کوره های شافت با ۷۶/۱ کمترین سهم را دارا می باشد. در سال ۲۰۱۰ از مجموع ۴۵/۴۳ میلیون تن ظرفیت ذوب کنسانتره کارخانجات ذوب مس دنیا ، فرایند ذوب فلاش با سهم ۷/۱۹ میلیون تن ، بالاترین سهم (بیش از ۴۵٪) را در بین کل فرایندهای ذوب مس داشته باشد (۲۰۱۲، ۴۹٪).
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، بالاترین درصد جذب گوگرد و بهترین شرایط زیست محیطی را دارد. این فرایند با جذب حدود ۷/۹۴ درصد گوگرد و ارسال آن به کارخانه اسیدسولفوریک ، رتبه اول را داشته و فرایند ذوب ریورب با جذب تنها ۶/۲۵ درصد گوگرد بدترین شرایط را دارا می باشد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، بالاترین ظرفیت تولید واقعی مس را دارد. در حال حاضر در حدود ۴۰٪ از تولید جهانی مس از طریق این فرایند تولید می گردد. فرایند ذوب فلاش با تولید واقعی مس حاصل از کنسانتره به میزان ۸۷۲/۳ میلیون تن بالاترین سهم و فرایند ذوب ریورب با ۲۸/۰ کمترین سهم را دارا می باشد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، کمترین هزینه عملیاتی (OPEX) را دارد. این فرایند با ۸/۸۳ دلار به ازای هر تن کنسانتره ، رتبه سوم بهترین شرایط هزینه عملیاتی را داشته و فرایند ذوب ریورب با ۱۰۸ دلار به ازای هر تن کنسانتره بدترین شرایط را در اختیار دارد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، رتبه دوم کمترین هزینه نیروی انسانی ، بالاترین درآمد حاصله و بالاترین حاشیه سود را دارد. فرایند ذوب MITSUBISHI با حاشیه سود ۳/۱۹ سنت به ازای هر پوند وزنی مس رتبه اول ، فرایند ذوب فلاش با حاشیه سود ۱۴ رتبه دوم را در اختیار داشته و فرایند ذوب ریورب با حاشیه سود منفی ۷/۲ غیراقتصادی ترین فرایند به لحاظ حاشیه سود می باشد. شایان ذکر است فرایند ذوب MITSUBISHI با درآمد حاصله ۳۲ سنت به ازای هر پوند وزنی رتبه اول ، فرایند ذوب فلاش با درآمد حاصله ۴/۲۷ رتبه دوم و فرایند ذوب ریورب با درآمد حاصله ۱۹ رتبه آخر را در اختیار دارد. شایان ذکر است دلیل برتری فرایند میتسوبیسی در این ایتمها ، تعداد نسبتاً کم این تکنولوژی و قراردادن این کارخانجات در کشورهای توسعه یافته مانند ژاپن و کره جنوبی می باشد.
- فرایند ذوب فلاش در مقایسه با سایر فرایندها ، رتبه سوم بالاترین درصد UTILIZATION را دارد. فرایند ذوب MITSUBISHI با ۸/۹۲ درصد بالاترین سهم ، فرایند ذوب در راکتور با ۷/۹۱ درصد رتبه دوم و فرایند ذوب فلاش با ۹/۸۵ درصد رتبه سوم را دارا می باشد. فرایند ذوب ریورب با ۵۸ درصد ، بدترین شرایط را دارا می باشد. دلیل برتری فرایند میتسوبیسی مشابه ایتم ۷ بوده و شایان ذکر است کشورهای آمریکای جنوبی با عنایت به بومی نمودن تکنولوژی ذوب نرندا ، دل بستگی خاصی با این تکنولوژی دارند. اضافه میشود با عنایت به اطلاعات واصله که اخیراً منتشر گردیده است ، فرایند ذوب و تبدیل فلاش با در اختیار گرفتن حدود ۹۵٪ میزان دسترسی ، رتبه اول را در این ارتباط به خود اختصاص داده است.



یک پیشنهاد به دانشگاه و بخشهای متولی تحقیقات در کشور

حدود ۴۰ سال از عمر راه اندازی اولین واحد بخش مهندسی متالورژی در دانشگاه تهران میگذرد و تقریباً همین مدت نیز از آغاز احداث اولین واحد بزرگ صنعتی تولید کننده مس در خاورمیانه (شرکت ملی صنایع مس ایران- مجتمع مس سرچشمه) با ظرفیت تولید حدود ۱۵۰ هزار تن در سال سپری می گردد. فاز اول توسعه این صنعت نیز از اوایل دهه اول قرن بیست و یکم آغاز و تا سال ۲۰۰۵ ظرفیت تولید به حدود ۲۵۰ هزار تن افزایش یافته است. در ادامه در سال ۲۰۰۵ استارت فاز دوم توسعه کلان ظرفیت تولید شرکت ملی صنایع مس ایران با هدف افزایش ظرفیت تولید به حدود ۴۰۰ هزار تن زده شد. یک سؤال بعد از گذشت سالیان سال در ذهن نگارنده باقی مانده است که نتیجه ۴۰ سال انجام انواع و اقسام پروژه های تحقیقاتی در دانشگاههای کشور که امروزه تعداد بخشهای مهندسی متالورژی در اقصی نقاط کشور به چند برابر تعداد انگشتان دست میرسد و سالانه صدها و بلکه هزاران دانشجو در مقاطع مختلف تحصیلی اعم از لیسانس، فوق لیسانس و دکتری فارغ التحصیل گردیده و هریک بالاجبار حداقل بایستی یک پروژه تحقیقاتی چند واحدی را بگذرانند برای صنعت مس که یکی از صنایع بزرگ و مادر کشور بوده است، تاکنون چه بوده است. آیا حتی یک پروژه تحقیقاتی کاربردی در این راستا انجام گردیده که مثلاً به شرکت ملی صنایع مس ایران پیشنهاد نماید که با عنایت به اینکه این شرکت در نظر دارد یک واحد جدید ذوب مس در کشور احداث نماید، کدامیک از تکنولوژیهای مرسوم ذوب مس دنیا (عمدتاً کمتر از ۲۰ تکنولوژی ذوب مس طی یک قرن اخیر مورد استفاده دنیا قرار گرفته است)، با توجه به شرایط فنی، جغرافیایی و زیست محیطی مناسب جهت توسعه صنعت مس است؟ در این راستا شاید نیاز به تحقیقات آزمایشگاهی و پر هزینه نیز وجود نداشته و تنها با جستجوی اینترنتی و گردآوری اطلاعات و پارامترهای مهم مرتبط، امکان تهیه یک جدول مقایسه فرایندهای مختلف با حدود ۱۰ پارامتر عمده موثر، امکان پذیر بود. شاید باور نکنیم که حتی امروز نیز کمتر کسانی در مجموع بخشهای دانشگاهی و صنعتی وجود دارند که حتی بتوانند نام ۲۰ فرایند مذکور را بدرستی بیان و در مورد هریک در حد یک سطر توضیح مکفی ارائه نمایند. از این دست موارد بسیار است و لزوم تغییر نگرش دانشگاه و صنعت را به مقوله تحقیق و توسعه و جدی گرفتن این موضوع را حیاتی مینماید.



صنعت مس، اقتصادی ترین صنعت فلزات پایه، صنعت استراتژیک قرن بیست و یکم و بهشت سرمایه گذاران معدنی در دنیا و ایران

کشور ایران با دارا بودن بیش از ۵۷ میلیارد تن ذخایر معدنی متفاوت (بدون احتساب نفت و گاز طبیعی) که حدود ۳۸ میلیارد تن آن ذخایر قطعی میباشد (شامل حدود ۶۱۳۶ معدن فعال)، دوازدهمین کشور بزرگ معدنی جهان می باشد. عملیات اکتشافی انجام شده، وجود ۶۰ نوع ماده معدنی مختلف را در سطح کشور به اثبات رسانده و ۱۴ نوع ماده معدنی دیگر نیز در حال اکتشاف می باشد که از این جهت در کمتر کشوری، چنین تنوع مواد معدنی وجود دارد. بر اساس بررسی های انجام شده، ایران روی یک کمر بند مهم معدنی قرار گرفته که حداقل در ۱۰ نوع ماده معدنی به عنوان یکی از غنی ترین کشورها شناخته شده است. استخراج سالانه بیش از ۵۹۰ میلیون تن و اشتغال بیش از ۳۰۰ هزار نفر به صورت مستقیم در حوزه معدنی. دارنده ۱٪ جمعیت دنیا و ۷٪ ذخایر معدنی دنیا.

میانگین صادرات مواد و صنایع معدنی کشور در سنوات ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹: ۵۷ میلیون تن به ارزش تقریبی حدود ۸.۴ میلیارد دلار میباشد که ۲۰٪ کل صادرات کشور را تشکیل میدهد. معدن در GDP کشور ۱.۲ درصد به صورت مستقیم و با صنایع معدنی بلافصل خود ۷.۵ درصد سهم دارد. ارزش مواد معدنی و صنایع معدنی اصلی تولیدی کشور حدود ۲۰ میلیارد دلار است

مس با تولید جهانی حدود ۲۴.۷ میلیون تن در سال ۲۰۲۲، بعد از فولاد و آلومینیم بترتیب با تولید جهانی حدود ۱۸۷۸ و ۶۹ میلیون تن، سومین فلز استراتژیک و پر مصرف دنیا به لحاظ تناژ و دومین فلز استراتژیک دنیا به لحاظ ارزش بشمار میرود.

پتانسیل تولید یک میلیون تن مس محتوی، ارزش آوری ۱۰ میلیارد دلاری (معادل حدود ۳۰٪ کل ارزش مورد نیاز برای واردات کل کشور در سال ۹۹)، اشتغالی ۵۰ هزار نفری تنها بخشی از برکات غیرقابل انکار توسعه پایدار صنعت مس کشور است که تمام شرایط لازم برای عملیاتی نمودن آن شامل: بیش از ۴۶ میلیون تن مس محتوی ذخایر معدنی، فوق اقتصادی بودن صنعت مس با قیمت تمام شده هر تن در حدود ۲۵۰۰ دلار بر تن کاتد و حدود ۱۸۰۰ دلار بر تن مس محتوی کنسانتره و قیمت فروش فعلی حدود ۱۰۰۰۰ دلار بر تن و همچنین امکان تامین عمده منابع مالی از محل منابع داخلی شرکت در حال حاضر فراهم است.

حجم منابع مس جهان (Resources) در سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۵.۶ میلیارد تن بوده که منابع قطعی آن در حدود ۲.۱ میلیارد تن و ذخایر مس محتوی دنیا (Reserves) در حدود ۸۷۰ میلیون تن میباشد. همچنین ظرفیت تولید معدنی مس دنیا نیز در حدود ۲۴ میلیون تن می باشد.



تاریخچه ی صنعت مس ایران

- ۱- اولین کشف: در سال های ۱۲۷۶ تا ۱۲۸۵ ه.ش. خط تلگراف سیرجان به سرچشمه
- ۲- سال ۱۳۲۸ ثبت معدن سرچشمه به عنوان موراسبان
- ۳- سال ۱۳۴۶ تاسیس شرکت سهامی صنایع مس کرمان (K.C.I)
- ۴- ملی شدن معدن مس سرچشمه، ۲۲ اسفند ۱۳۵۰، قانون تشکیل شرکت سهامی مس سرچشمه
- ۵- تیرماه ۱۳۵۱، عقد قرارداد فیما بین شرکت سهامی معادن مس سرچشمه و شرکت آناکاندا- شرکت پارسونز
- ۶- ۲۰ تیر ۱۳۵۰، قانون تاسیس شرکت ملی صنایع مس ایران
- ۷- سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۷، بیش از ۹۵ درصد پیشرفت
- ۸- ۱۳۶۰ راه اندازی واحد تغلیظ، سوم خرداد ۱۳۶۱ راه اندازی واحد ذوب، سال ۱۳۶۲ راه اندازی واحد پالایش
- ۹- فاز اول توسعه صنعت مس: ۱۳۸۳ کارخانه ذوب خاتون آباد، ۱۳۸۴ تغلیظ میدوک، ۱۳۸۵ تغلیظ سونگون
- ۱۰- فاز دوم توسعه صنعت مس: ۱۳۹۴ بهره برداری کارخانجات توسعه تغلیظ سرچشمه و سونگون
- ۱۱- وضعیت فعلی: تولید کنسانتره مس : ۱/۲ میلیون تن ، تولید محصول نهایی مس کاتدی: ۲۸۰ هزار تن در سال (پیش بینی تولید سال ۱۴۰۰: حدود ۲۹۰ هزار تن)



NICICO's History & Operation Time schedule

1897 Archaeological discoveries

1967 First Exploration Activities

1972 Established (Kerman Copper Mines)

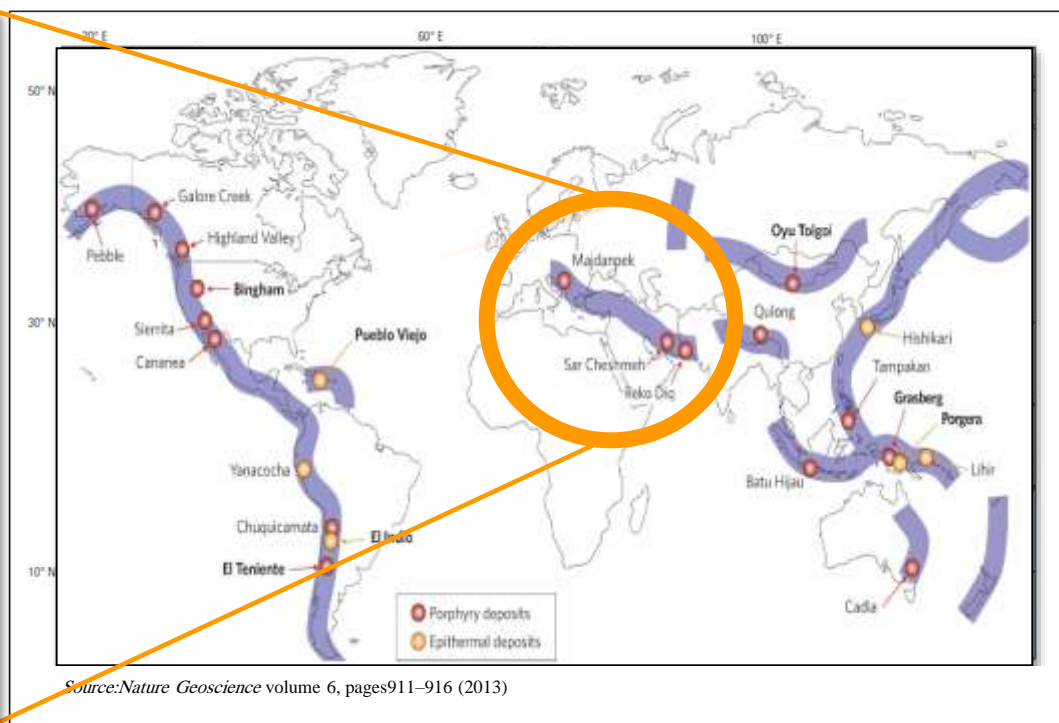
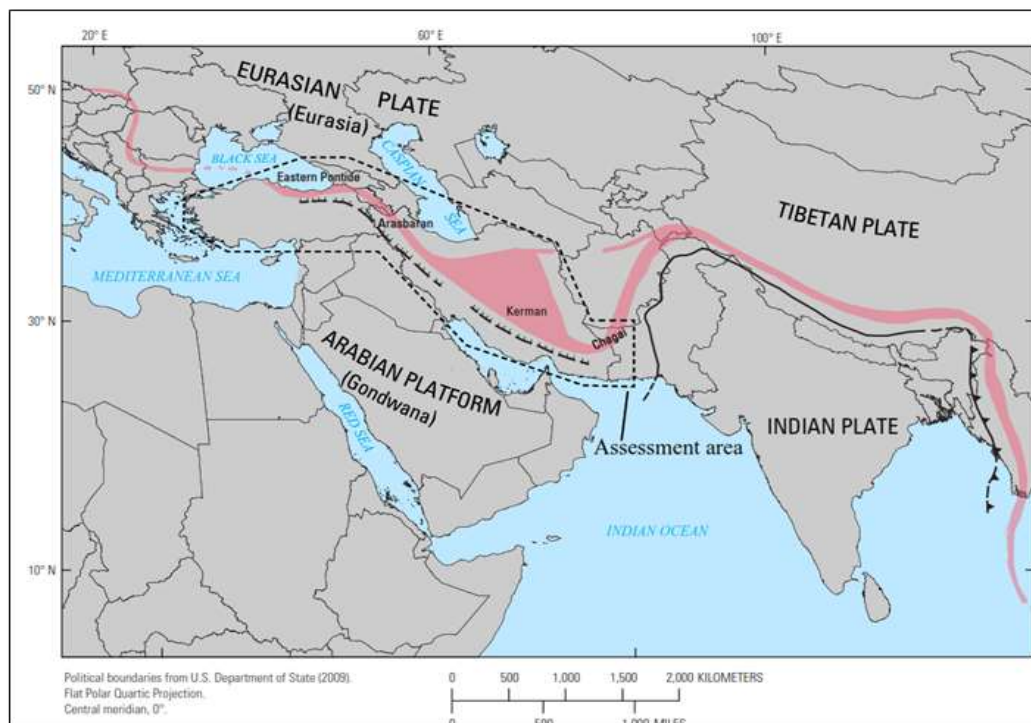
1973 Construction Of Sarcheshmeh

1974 Pre-Stripping Operation
Changing name to NICICO

- 1982
Sarcheshmeh Concentrator Plant
Sarcheshmeh Smelter Plant
- 1983
Sarcheshmeh Molybdenum Plant
- 1984
Sarcheshmeh Refinery Plant
- 1986
Sarcheshmeh Casting Plant
- 1997
Sarcheshmeh Leaching Plant
- 2004
Sarcheshmeh Concentrator Expansion (Phase I)
- 2004
Miduk Copper Complex
Khatoun Abad Smelter
- 2006
Sungun Copper Complex
- 2012
Miduk Leaching Plant
Sungun Molybdenum Plant
- 2015
Sarcheshmeh Concentrator Expansion (Phase II)
Sungun Concentrator Expansion (Phase II)
- 2016
Khatoun Abad Refinery
- 2017
Sarcheshmeh Smelter Expansion
- 2018
Chehel Koureh mine & concentrator
Combined – Cycle Power Plant
- 2019
Khatoun Abad Smelter Expansion
Khatoun Abad Oxygen Plant
Khatoun Abad Acid Plant
Sarcheshmeh Acid Plant
- 2020
Sungun Lime Plant
Ijou Concentrator Plant
- 2022
Sarcheshmeh Smelter Slag
Floatation Plant

موقعیت ذخائر مس در ایران و جهان

قرار گرفتن ایران در بخش میانی یکی از مهم ترین کمربندهای ذخائر جهانی مس

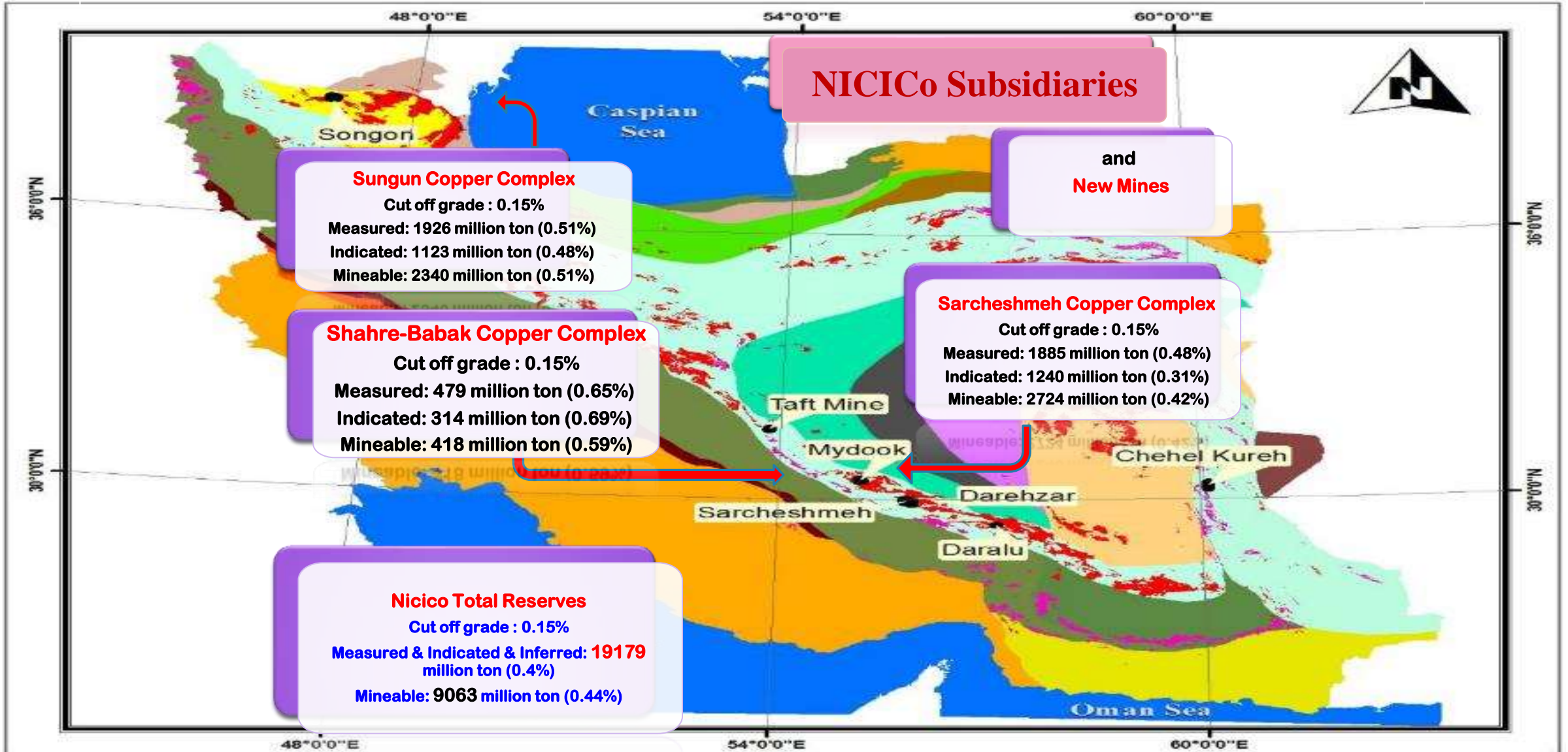


کمربند مس ایران، از شمال غرب تا جنوب شرقی کشور را در بر می گیرد.



پراکنندگی معادن بزرگ شرکت ملی صنایع مس ایران

(عیار حد ۰/۱۵٪ پر مبنای قیمت جهانی مس ۸۰۰۰ دلار بر تن)



جدول منابع و ذخائر زمین شناسی معادن و کانسارهای شرکت ملی صنایع مس ایران (با آستانه عیاری ۱۵،۰ درصد)

استان	کانسار / معدن	ذخیره اندازه گیری شده (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	ذخیره شناسایی شده (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	M+I (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	ذخیره استنباطی (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	جمع کل M+I+I (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	
معدن در حال بهره برداری	معدن سونگون	۱۹۲۶	۰.۵۱	۱۱۲۳	۰.۴۸	۳۰۴۹	۰.۴۸	۱۹۲۳	۰.۴۸	۴۹۷۲	۰.۴۹	
	معدن سرچشمه	۱۸۸۵	۰.۴۸	۱۲۴۰	۰.۳۱	۳۱۲۵	۰.۴۱	۹۴۳	۰.۲۶	۴۰۶۸	۰.۳۸	
	معدن میدوک	۴۷۸.۵۶	۰.۶۵	۳۱۳.۹۷	۰.۶۹	۷۹۲.۵۳	۰.۶۷	۲۱۵.۵۷	۰.۶۷	۱۰۰۸.۱	۰.۶۷	
	چهل کوره	۴۰.۱۲	۰.۷۸	۱.۸۴	۰.۷۶	۵.۹۶	۰.۷۷	۸.۴	۰.۶۸	۱۴.۳۶	۰.۷۲	
جمع کل معادن فعال												
معدن در حال راه اندازی	در آلو	۳۵۷	۰.۴۱	۶.۵	۰.۲۵	۳۵۷	۰.۴۱	۸.۱۶	۰.۲۵	۳۶۵	۰.۳۱	
	معدن تفت-علی آباد	۶۰.۵۷	۰.۴۵	۰.۴۳	۰.۴۳	۶۷.۰۷	۰.۴۳	۰	۰	۶۷.۰۷	۰.۴۳	
	معدن تفت-دره زرشک	۲۲۹	۰.۴۰	۰.۳۹	۰.۴۰	۲۲۹	۰.۴۰	۵۲.۸۲	۰.۳۵	۲۸۱.۸۲	۰.۳۹	
	چاه فیروزه	۲۸۳.۳۵	۰.۳۶	۰.۳۵	۰.۳۶	۳۷۸.۸	۰.۳۵	۱۲۴.۲۷	۰.۳۵	۵۰۳.۰۷	۰.۳۵	
	ایجو	۲۳.۶	۰.۲۸	۰.۲۶	۰.۲۷	۶۵.۷	۰.۲۷	۴۴.۵	۰.۲۵	۱۱۰.۲	۰.۲۶	
	دره زار	۴۶۵.۰۶	۰.۳۷	۰.۳۵	۰.۳۷	۵۳۶.۲۲	۰.۳۶	۲۳۲.۷۱	۰.۳۱	۷۶۸.۹۳	۰.۳۵	
	جمع کل معادن در حال راه اندازی											
پروژه های اکتشافی	سردون	۴۵۰	۰.۴۱	۰.۳۹	۰.۳۹	۱۷۸۰	۰.۳۹	۱۹۵۰	۰.۳۹	۳۷۳۰	۰.۳۹	
	بالوجه (هفت چشمه)	۳۳۰	۰.۲۴	۰.۲۴	۰.۲۴	۳۳۰	۰.۲۴	۱۳۵.۸	۰.۲۳	۴۶۵.۸	۰.۲۴	
	نوجون(آنومالی D سرچشمه)	۴۶۳.۶۳	۰.۲۳	۰.۲۲	۰.۲۲	۵۵۸.۱۶	۰.۲۳	۲۴۷.۲۵	۰.۲	۸۰۵.۴۱	۰.۲۲	
	سرکوه (آنومالی C سرچشمه)	۹۶.۸۱	۰.۲۵	۰.۲۴	۰.۲۴	۱۵۳.۶۲	۰.۲۵	۱۹.۰۵	۰.۱۸	۱۷۲.۶۷	۰.۲۴	
	بن در هنزا	۳۱.۳۱	۰.۳۱	۰.۳۰	۰.۳۰	۵۷.۷۷	۰.۳۱	۰.۳۶	۰.۲۵	۵۸.۱۳	۰.۳۱	
	باب شمیل	۱۹.۵۹	۰.۲۴	۰.۲۳	۰.۲۳	۲۳.۴۳	۰.۲۴	۳.۳۷	۰.۲۱	۲۶.۸	۰.۲۳	
	کرور	۲۴۱.۲	۰.۲۳	۰.۲۳	۰.۲۳	۷۰۳.۳	۰.۲۳	۶۲۲.۳	۰.۲۱	۱۳۲۵.۶	۰.۲۲	
	چاه مسی	۰.۲۶	۱.۰۵	۱.۰۱	۱.۰۱	۱.۰۲	۱.۰۲	۰.۵۵	۰.۹۵	۱.۵۷	۱	
	سرمشک	۷۰.۳۲	۰.۲۵	۰.۲۴	۰.۲۴	۱۰۱.۹۴	۰.۲۵	۲۵.۹	۰.۲۳	۱۲۷.۸۴	۰.۲۴	
	رضی آباد	۹.۹۹	۰.۲۹	۰.۲۸	۰.۲۸	۶۵.۳۶	۰.۲۹	۵۳.۵۲	۰.۲۷	۱۱۸.۸۸	۰.۲۸	
	باغ خشک	۵.۳	۰.۳۰	۰.۳۳	۰.۳۳	۲۶.۲	۰.۳۲	۲.۷	۰.۳۲	۲۸.۹	۰.۳۲	
	کهنک	۹۹.۸	۰.۳۴	۰.۳۰	۰.۳۰	۱۴۰.۲	۰.۳۳	۱۸.۴	۰.۲۸	۱۵۸.۶	۰.۳۲	
	جمع کل پروژه های اکتشافی											
	جمع کل ذخایر مس											



رتبه و میزان ذخائر، رتبه تولید مس محتوای معدنی در جهان به تفکیک کشورها

رتبه تولید مس محتوا در جهان	نام کشور	میزان تولید مس محتوای معدنی	نسبت تولید مس محتوی به کل جهان
۱	شیلی	۵۳۳۹	۲۴.۳
۲	پرو	۲۴۲۲	۱۱.۰
۳	کنگو	۲۲۲۴	۱۰.۱
۴	چین	۱۸۸۴	۸.۶
۵	آمریکا	۱۲۹۳	۵.۹
۶	اندونزی	۹۵۲	۴.۳
۷	زامبیا	۹۰۷	۴.۱
۸	روسیه	۸۹۱	۴.۱
۹	استرالیا	۸۵۶	۳.۹
۱۰	قزاقستان	۷۷۵	۳.۵
۱۱	مکزیک	۷۱۸	۳.۳
۱۲	کانادا	۴۳۹	۲.۰
۱۳	لهستان	۴۱۸	۱.۹
۱۴	ایران	۳۴۵	۱.۶
سایر کشورها		۲۵۱۰	۱۱.۴
جمع		۲۱۹۷۲	۱۰۰

رتبه ذخیره در جهان	نام کشور	ذخیره سال ۲۰۲۲ (میلیون تن مس محتوا)	نسبت ذخیره به کل جهان (درصد)
۱	شیلی	۱۹۰	۲۱.۳
۲	استرالیا	۹۷	۱۰.۹
۳	پرو	۸۱	۹.۱
۴	روسیه	۶۲	۷
۵	ایران	۵۴	۶.۱
۶	مکزیک	۵۳	۶
۷	آمریکا	۴۴	۴.۹
۸	کنگو	۳۱	۳.۵
۹	لهستان	۳۰	۳.۴
۱۰	چین	۲۷	۳
۱۱	اندونزی	۲۴	۲.۷
۱۲	قزاقستان	۲۰	۲.۲
۱۳	زامبیا	۱۹	۲.۱
۱۴	کانادا	۷.۶	۰.۹
سایر کشورها		۲۰۰	۲۲.۵
جمع	جمع	۸۹۰	۱۰۰

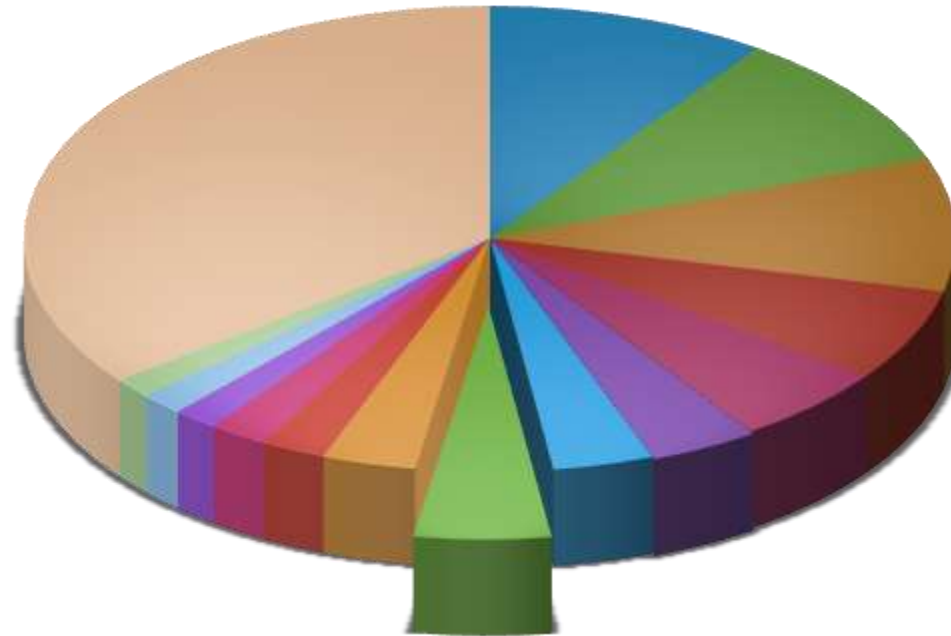


رتبه بندی ذخایر معدنی مس شرکت ملی صنایع مس ایران

NICICO Copper Mine Resource

51 M tons Copper Content (5.7 % of world Cu Reserve) out of 890 M tons

- Southern Copper (ex SPCC)
- F-McM Copper & Gold
- Codelco
- Anglo American plc
- BHP Billiton
- KGHM Polska Miedz
- Rio Tinto
- **National Iranian Copper Ind. Co.**
- Xstrata AG
- VALE
- Antofagasta plc
- Inmet Mining
- Barrick Gold Corp
- First Quantum Minerals
- others



NICICo. 5.7 %



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

رتبه بندی تولیدات معدنی ، ذوب و پالایش شرکت ملی صنایع مس ایران

Iran's recent ranking for mine production in Asia and world-wide

Mine Production (K ton Cu)	Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	World (kt)	15,061	15,210	15,608	15,519	15,896	16,036	15,624	16,464	17,747	18,227	19,122	20,100	20,158	20,642	20,710	20,607	21,261	21,972
Asia (kt)	2,947	2,897	2,995	2,920	3,371	3,316	3,126	3,292	3,487	3,512	3,915	4,164	4,438	4,296	4,071	4,231	4,491		
Iran (kt)	164	216	249	248	263	257	259	245	222	204	250	289	302	316	312	314	340	345	
Rank in World	15	13	13	12	13	13	14	14	15	16	16	16	16	15	15	15	15	14	14
Rank in Asia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4

Iran's recent ranking for smelter production in Asia and world-wide

Smelter Production (K ton Cu)	Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	World (kt)	12,406	12,856	13,209	13,135	13,280	13,440	13,709	13,797	14,398	15,248	16,239	16,849	17,053	16,931	17,266	18,033	19,116	
Asia (kt)	5,545	5,943	6,346	6,562	6,826	6,979	6,986	7,321	7,628	8,398	9,090	9,822	9,999	10,609	11,235	11,326	12,107		
Iran (kt)	227	244	249	248	262	279	270	269	224	233	236	226	185	304	310	351	361		
Rank in World	19	17	17	17	17	15	16	15	19	19	19	20	22	15	14	12	14		
Rank in Asia	7	6	7	7	7	7	6	6	7	7	6	7	8	6	6	5	6		

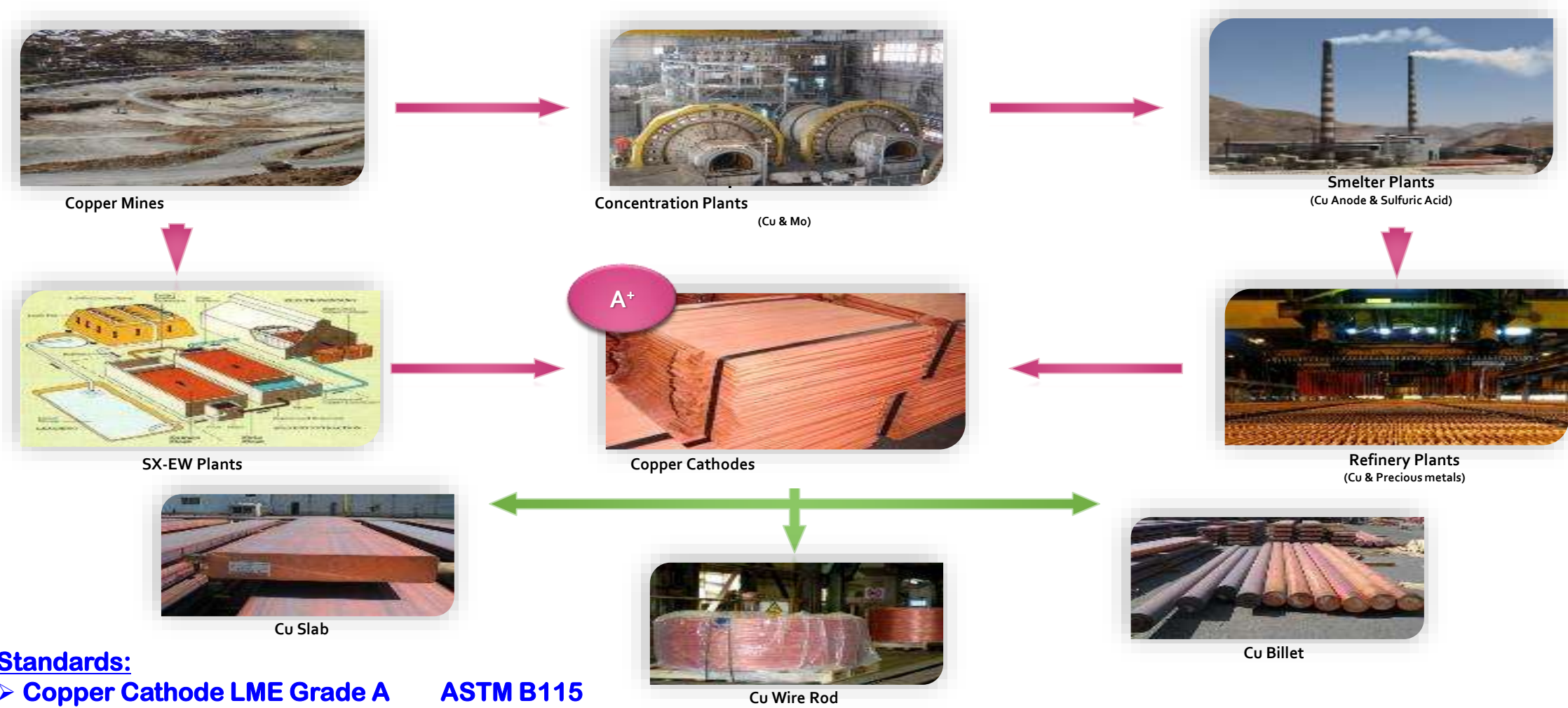
Iran's recent ranking for refined production in Asia and world-wide

Refined Production (K ton Cu)	Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	World (kt)	16,540	17,201	18,066	18,131	18,134	18,821	18,811	19,872	20,608	21,655	22,035	22,578	22,908	23,397	23,474	23,297	24,340	24,686
Asia (kt)	6,409	7,038	7,721	7,797	8,000	8,594	8,698	9,638	10,013	10,853	11,423	12,327	12,716	13,513	13,902	13,707	14,535		
Iran (kt)	178	201	204	201	210	220	227	226	191	198	187	201	160	239	261	279	303	307	
Rank in World	21	21	21	21	20	22	20	19	23	23	23	23	23	24	20	18	19	17	17
Rank in Asia	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	8	7	7	7	6	



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

شماتیک فرایندهای تولید شرکت ملی صنایع مس ایران



Standards:

- Copper Cathode LME Grade A
- 8 mm Wire Rod
- Slab and Billet

- ASTM B115
- ASTM B49
- ASTM B5



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه جایگاه ایران در ذخایر و تولیدات معدنی، ذوب و پالایش در جهان (۲۰۲۲) (بتانسيل غير قابل انكار معدني مس ايران)

(Source: Copper Market Outlook, CRU, 2022)

رتبه ایران در جهان	رتبه ایران در آسیا	سهم ایران از تولید جهانی (%)	تولید ایران (Kt)	تولید دنیا (Mt)	تولید (ذخایر)	
۵	۲	۶/۱	۵۴,۰۰۰	۸۹۰	ذخایر جهانی مس	۱
۱۴	۴	۱/۶	۳۴۵	۲۲	تولید معدنی	۲
۱۴	۶	۱/۹	۳۶۱	۱۹	تولید ذوب	۳
۱۷	۶	۱/۲	۳۰۸	۲۴/۷	تولید مس تصفیه شده	۴



مقایسه قیمت جهانی فلزات پایه (و طلا، نقره و بیلت فولادی) در سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۲ (\$/T)

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	
مس	8797	9315	6184	6005	6526	6163	4854.9	5502	6880	7326	7949	8819	7539	5164	6952	7126	6731	Cu
آلومینیم	2705	2480	1701	1790	2109.5	1963.2	1592.3	1665	1867	1847	2012	2403	2173	1668	2571	2639	2567	Al
سرب	2150	2205	1824	1998	2247.8	2325.7	1869.9	1784	2096	2140	2062	2403	2148	1726	2085	2595	1287	Pb
روی	3481	3005	2376	2549	2890.4	2890.6	2089.2	1928	2164	1910	1946	2205	2159	1659	1870	3250	3273	Zn
نیکل	25834	18478	13773	13907	13183.7	10470.3	9603.3	11863	16893	15033	17532	22884	21809	14700	21027	37181	24287	Ni
فولاد	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	573.2	474.9	359.8	N/A	N/A	N/A	Steel
قلع	31335	32594	17135	18671	20065.8	19990.9	17968.6	16067	21899	22282	20982	26103	20447	13593	18499	14536	8763	Sn
طلا	1801	1800	1770	1392	1289.3	1260.1	1251.1	1160	1266	1412	1669	1568	1225	973	872	697	604	Au
نقره	21.8	25	20.5	16.2	15.9	17.0	17.15	15.72	19.07	23.85	31.16	35.26	20.20	14.69	15.00	13.41	11.57	Ag



مقایسه حاشیه سود ناویژه فلزات پایه و بیلت فولادی در یک دهه اخیر (سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۲)

	میانگین قیمت تمام شده دنیا 2010 (\$/Ton)	میانگین قیمت جهانی در ۱۷ سال گذشته (۲۰۰۶-۲۰۲۲) (\$/Ton)	سود ناخالص (\$/Ton)	حاشیه سود ناخالص (%)	موجودی انبار LME (Kt) 6 May 2023	
Cu	2800	6,931	4,131	148	68	مس
Al	+	2,103	+	<30	563	آلومینیم
Pb	1550	2,056	506	33	33	سرب
Zn	1500	2,450	905	63	52	روی
Ni	15000	18,145	3,145	21	40	نیکل
Steel	+	469*	+	<30	***	فولاد*
Sn	N/A	20,055	***	***	***	قلع
Au	N/A	1,295	***	***	***	طلا
Ag	N/A	19.6	***	***	***	نقره

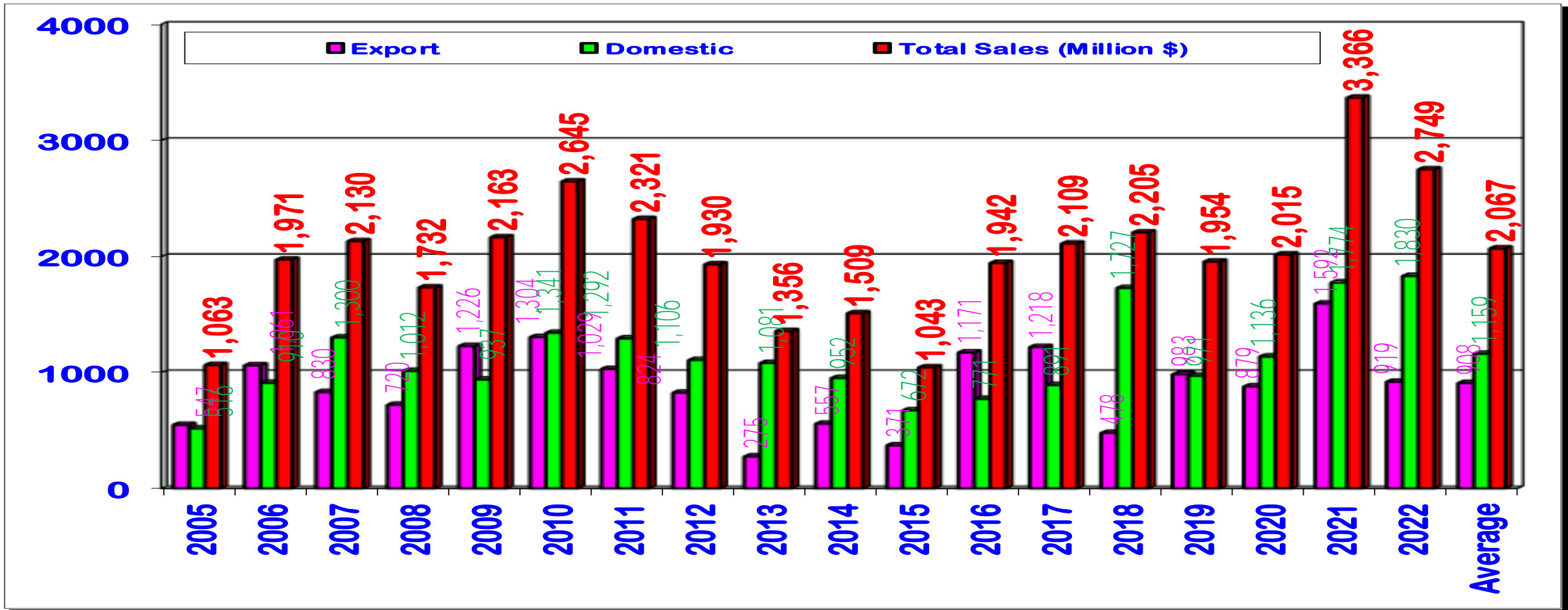


فروش شرکت ملی صنایع مس ایران طی سالهای ۱۳۸۴ لغایت ۱۴۰۱ به تفکیک فروش داخلی و صادرات

(میانگین ۱۷ سال اخیر: فروش: حدود ۲ میلیارد دلار در سال بوده است)

(جمع کل فروش ۱۷ سال اخیر: بیش از ۳۵/۱ میلیارد دلار (Bs ۱۵/۴ صادرات و Bs ۱۹/۷ فروش داخلی، درصد صادرات: ۴۴٪)

(میانگین سود سالیانه: ۹۰۰ میلیون دلار، مجموع سود: Bs ۱۴، معادل ۴۴ درصد سالیانه)



فاکتورهای مهم در انتخاب فیلد سرمایه گذاری در حوزه معدنی

- عموماً سه فاکتور ذیل در ارزیابی های فنی و اقتصادی توسعه هر صنعتی در هر کشور از اهمیت بیشتری برخوردار است:

- ۱- پتانسیلهای معدنی کشور. در حوزه مس در حال حاضر ایران با دارا بودن بیش از ۴۶ میلیون تن مس محتوی در حدود بیش از ۵/۳ درصد ذخایر جهانی مس را در اختیار دارد و این در حالی است که سهم ایران از تولید بیش از ۲۳ میلیون تنی مس تصفیه شده دنیا در سال ۲۰۲۰ تنها در حدود ۱/۲٪ می باشد.
- ۲- اقتصادی بودن فرایند بر اساس اقتصاد آزاد بین الملل. میانگین قیمت تمام شده دنیا برای فلز مس در حدود ۲۸۰۰ دلار و قیمت فروش در حدود ۱۶ سال گذشته در حدود ۶۸۱۵ دلار بوده است. شرایط هیچکدام از سایر فلزات پایه و استراتژیک قابل مقایسه با فلز سرخ نمیباشد.
- ۳- امکان تامین مالی اقتصادی طرح.

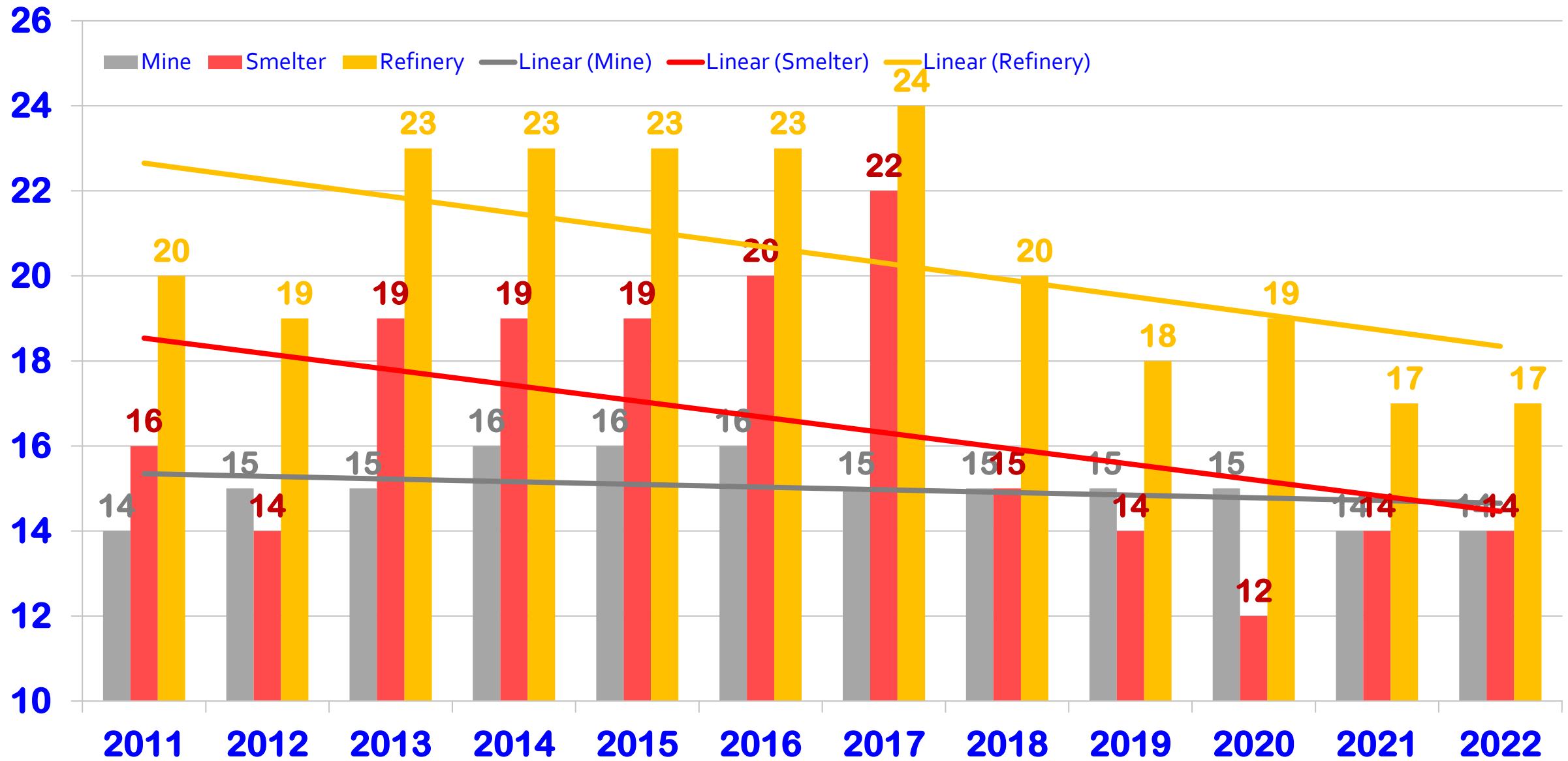
- میزان فروش شرکت ملی صنایع مس ایران طی حدود ۱۶ سال گذشته بطور متوسط سالیانه در حدود ۲ میلیارد دلار بوده است که از این میزان، علیرغم شرایط خاص کشور و بعضاً تصمیمات خلق الساعه که سودآوری شرکتها را بشدت تحت تاثیر قرار میدهد (نرخ دستوری ارز ۴۲۰۰ ریالی، افزایش حقوق و عوارض معدنی، وضع تعرفه های صادراتی و ...)، بطور متوسط بیش از ۴۴٪ سود خالص شرکت بوده است.

- با بررسی و مقایسه سه پارامتر مذکور برای فلزات مس، آلومینیم، سرب، روی، فولاد و ... میتوان نتیجه گیری نمود که صنعت مس از بیشترین مزیت جهت سرمایه گذاری و توسعه در کشور برخوردار است و از این جهت است که بنظر نگارنده، صنعت مس، اقتصادی ترین صنعت فلزات پایه و استراتژیک قرن بیست و یکم و بهشت سرمایه گذاران معدنی در دنیا و ایران میتواند قلمداد گردد.

- تقریباً اکثر شرایط لازم و کافی {مواد اولیه (ذخایر معدنی کافی)، اقتصادی بودن فرایند بر اساس اقتصاد آزاد بین الملل و امکان تامین مالی بخشی از CAPEX مورد نیاز برای توسعه حتی از محل سود داخلی شرکت} طی بیش از یک دهه گذشته برای توسعه صنعت مس کشور فراهم بوده است و با حسن تدبیر بیشتر امکان خلق فرصتهای غیر قابل انکار و افزایش چند برابری ظرفیت تولید (در حدود یک میلیون تن مس محتوی) طی یک برنامه حدود ۵ تا ۱۰ ساله دور از دسترس نخواهد بود.

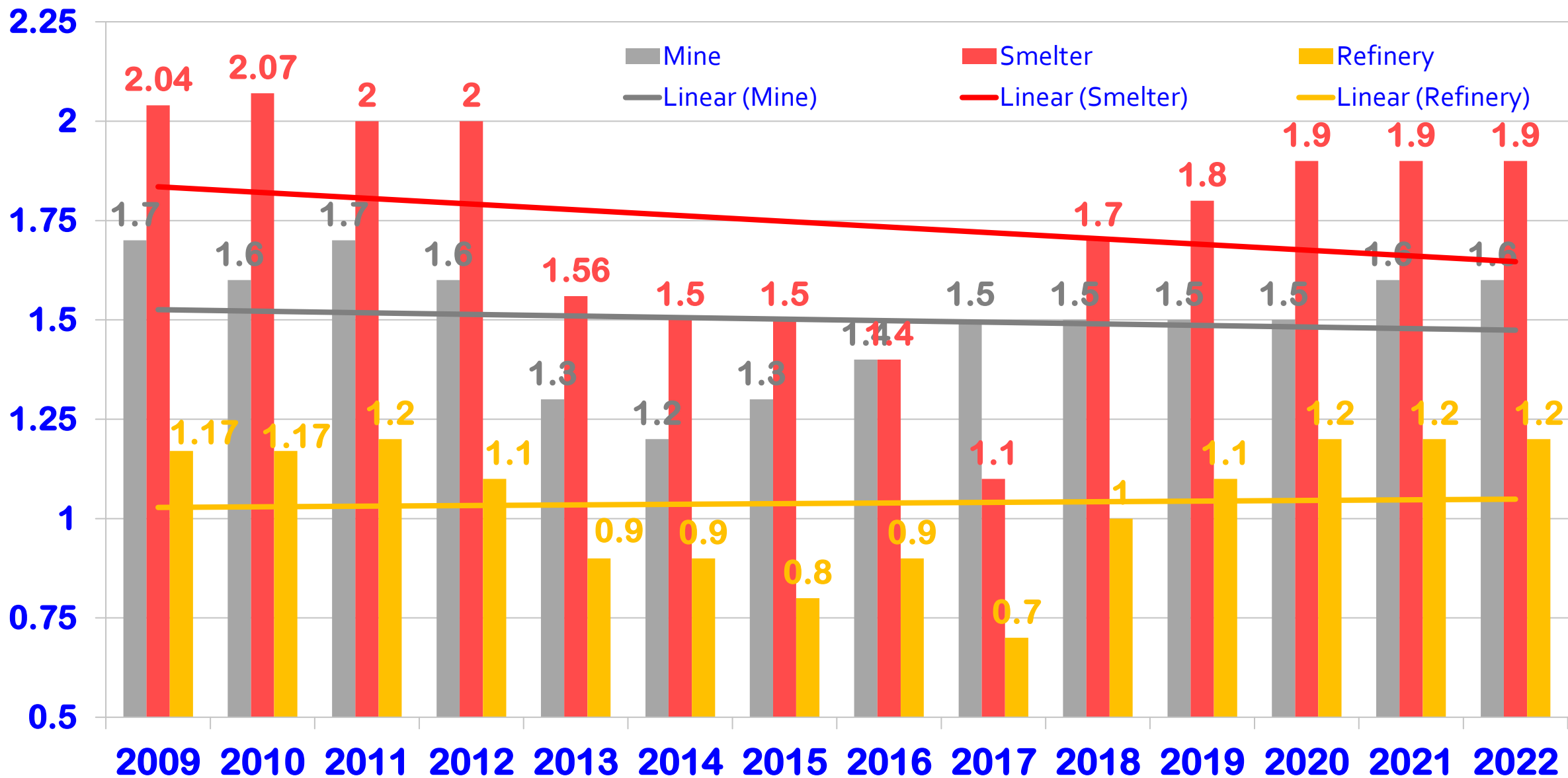


مقایسه رتبه جهانی تولید مس ایران از تولیدات معدنی، ذوب و پالایش دنیا طی سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۲ CRU



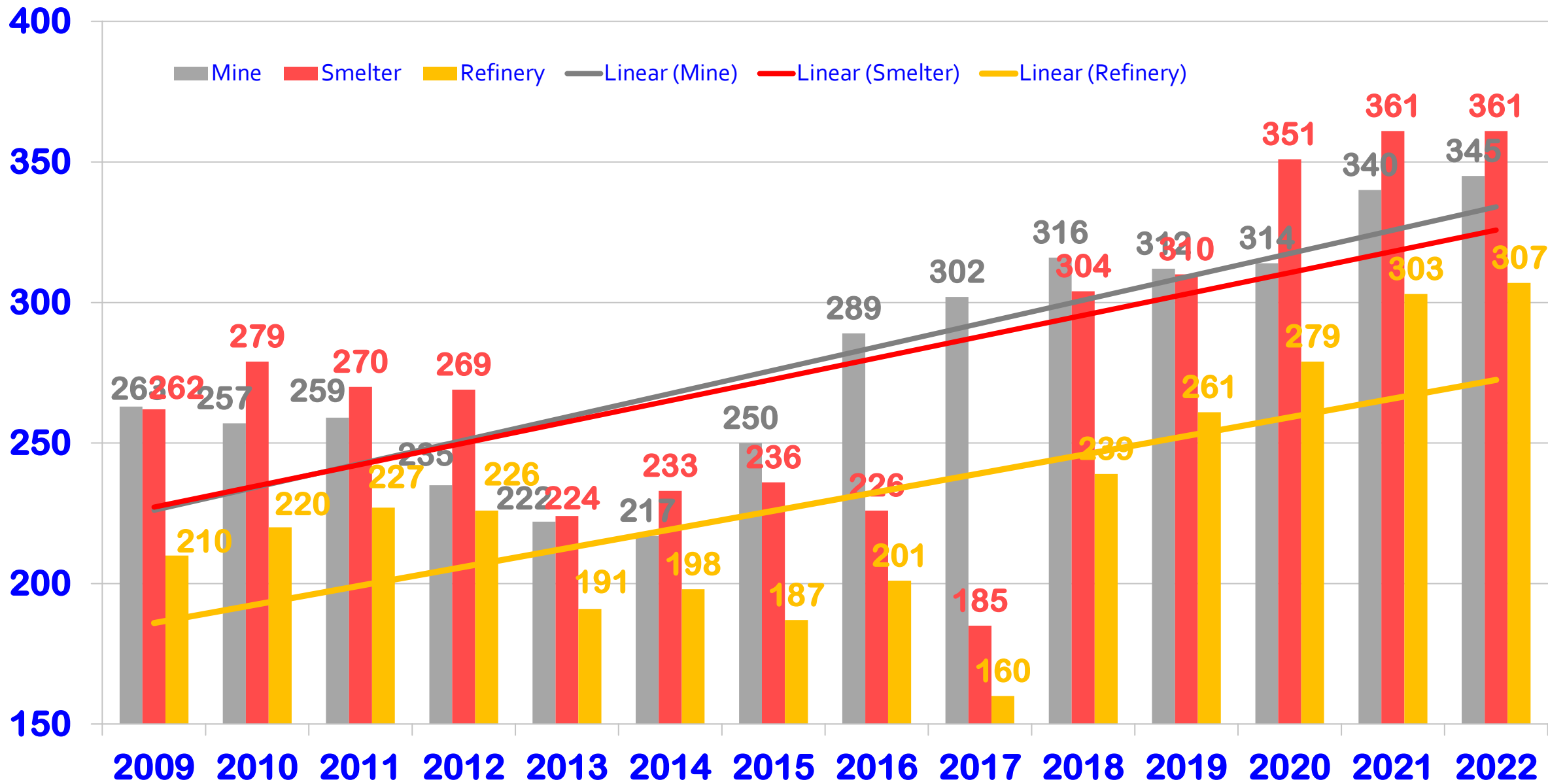
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه روند درصد سهم تولید مس ایران از تولیدات معدنی، ذوب و پالایش جهان طی سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰ CRU



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه روند تولید مس ایران و تولیدات معدنی، ذوب و پالایش جهان طی سالهای ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰



National Iranian Copper Industries Co. (NICICo) – Production Division

پتانسیل ارتقاء جایگاه مس ایران در ذخایر و تولیدات معدنی، ذوب و پالایش در جهان طی حدود ۱۰ سال آتی

رتبه ایران در جهان ۲۰۲۹E	رتبه ایران در جهان ۲۰۲۲	سهم ایران از تولید جهانی ۲۰۲۰ (%)	تولید ایران ۲۰۲۲ (Kt)	تولید دنیا ۲۰۲۲ (Mt)	تولید (ذخایر)	
۳	۵	۶/۱	۵۴,۰۰۰	۸۹۰	ذخایر جهانی مس	۱
۶	۱۴	۱/۶	۳۴۵	۲۲	تولید معدنی	۲
۴	۱۴	۱/۹	۳۶۱	۱۹	تولید ذوب	۳
۵	۱۷	۱/۲	۳۰۷	۲۴/۷	تولید مس تصفیه شده	۴

پتانسیل ارتقاء جایگاه مس ایران در میزان فروش و اشتغالی و سهم از GDP کشور طی حدود ۱۰ سال آتی

ایران ۲۰۲۹	ایران ۲۰۲۲	تولید (ذخایر)	
۱۰۰۰	۲۹۵	تولید مس محتوی معدنی (هزار تن)	۱
۱۰	۲	میانگین فروش سالیانه (میلیارد دلار در سال)	۲
۵۰	۱۸	اشتغالی (هزار نفر)	۳
۴	۱	سهم از GDP کشور (%)	۴



**جوانگرانی و استفاده از نخبگان، حلقه مفقوده تولید و اقتصاد کشور بویژه طی حدود ۳ دهه گذشته
(جنگ را با ۲۰ ساله ها پیروز شدیم ولی اقتصاد را با ۶۰ ساله ها باختیم!)**

یکی از مشکلات کشور طی حدود ۳ دهه اخیر عدم توجه مسئولین دولتی به جوانان و نخبگان کشور به استناد به مفاهیم نخ نمایی مانند عدم تجربه کافی ایشان بوده است و در حقیقت از این موضوع بعنوان پوششی برای عدم واگذاری کرسی های مدیریتی به سایرین بویژه جوانان بوده است!

در این راستا، تنها کافی است ایشان بجای معطل نمودن اقتصاد و تولید کشور به توافق با غرب و نگاه به بیرون، به داشته های داخلی و تغییر نگرش به درون، اعتقاد و ایمان داشته باشند. متأسفانه مشکل عدم توجه به جوانان و نخبگان کشور عمدتاً توسط بازنشستگانی مطرح می شود که خود در هنگام پیروزی انقلاب اسلامی و در عنفوان جوانی، نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران علیرغم سن پایین ایشان و نداشتن تجربه کافی در آن برهه زمانی، به ایشان اعتماد نمود و اکثر گلوگاههای تولیدی و اقتصادی کشور را به ایشان سپرده و الحمدلله تولید، اقتصاد و از همه مهمتر جنگ تحمیلی ۸ ساله قدرتهای استکباری جهان بر علیه نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران توسط همین جوانان تدبیر گردید ولی با پا به سن گذاشتن همین بزرگواران که طبیعی است بر اساس مقتضای سن و سال ایشان که از کمترین حاشیه ریسک پذیری برخوردار گردند، ایشان بدلائیل واهی حاضر به واگذاری مسئولیت به جوانان و نخبگان نبوده و تولید و اقتصاد کشور را معطل خود، کدخدا و کشورهای غربی نموده اند که بویژه عملکرد سه سال اخیر دولت و مشکلات متعدد ایجاد شده در حوزه های معیشت مردم، قطعی های مکرر برق در سالهای اخیر، کمبود حدود ۲۷۰ میلیون مترمکعبی گاز کشور علیرغم در اختیار داشتن رتبه دوم ذخایر گازی دنیا و ... تنها بخش کوچکی از نتایج عدم حسن تدبیر شایسته ایشان میباشد که لزوم اصلاح فوری آن بسیار ضروری بنظر میرسد!



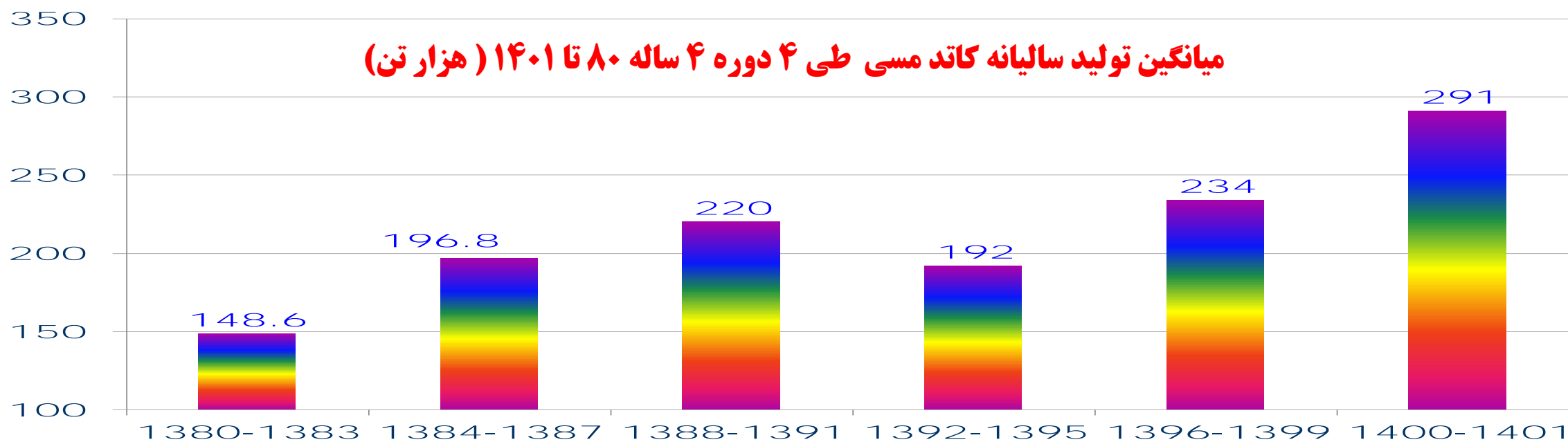
افزایش تولید مس محتوی معدنی (و یا مس کاتدی) از میانگین سالیانه کمتر از ۲۰۰ هزار تن طی ۲۰ ساله گذشته به حدود ۵۰۰ هزار تن ظرف برنامه میان مدت ۴ ساله (پایان دولت سیزدهم، چشم انداز ۱۴۰۴) و ۱ میلیون تن مس محتوی طی برنامه بلند مدت ۸ ساله (پایان دولت چهاردهم)

- **مقدمه:** علیرغم پتانسیلهای غیرقابل انکار معدنی ایران با دارا بودن بیش از ۶٪ ذخایر جهانی مس دنیا و تجربه راه اندازی اولین کارخانجات ذوب و پالایش کشور در حدود ۴۰ سال گذشته، متأسفانه سهم تولید مس تصفیه شده کشور در دنیا به حدود ۱٪ میرسد و لزوم افزایش سهم تولید مس ایران از کل تولید جهانی مس حداقل به میزان ذخایر قطعی کشور یعنی حدود ۶٪ ضروری بنظر میرسد.
- **برنامه و اهداف:** در این راستا آغاز برنامه ظرفیت سازی ۱ میلیون تنی تولید مس محتوی معدنی (و یا مس کاتدی) بر اساس شرایط بازار و TC/RC رایج در بازارهای بین المللی در دستور کار قرار خواهد گرفت که در مرحله اول هدف تولید ۵۰۰ هزار تن مس محتوی معدنی (و یا مس کاتدی) تا پایان دولت سیزدهم و چشم انداز ۱۴۰۴ و میانگین افزایش تدریجی سالیانه بیش از ۱۰۰ هزار تن در سال تا سال ۱۴۰۸ تا پایان دولت چهاردهم خواهد بود. دستیابی به اهداف مذکور با عنایت به ۱- داشتن بیش از ۱۹ میلیارد تن ذخایر زمین شناسی مس شرکت با مس محتوی بیش از ۵۱ میلیون تنی، ۲- فوق اقتصادی بودن صنعت مس (قیمت تمام شده هر تن مس در حال حاضر در حدود ۲۸۰۰ دلار و قیمت فروش آن در حدود ۹۰۰۰ دلار و میانگین قیمت فروش طی ۱۷ سال گذشته بیش از ۶۹۳۰ دلار بر تن بوده است، میباشد.) و ۳- امکان تامین مالی انجام عمده پروژه های شرکت از محل منابع داخلی شرکت، براحتی در دسترس خواهد بود.



تولید مس کاتدی شرکت ملی صنایع مس ایران در برنامه های سوم تا ششم توسعه کشور

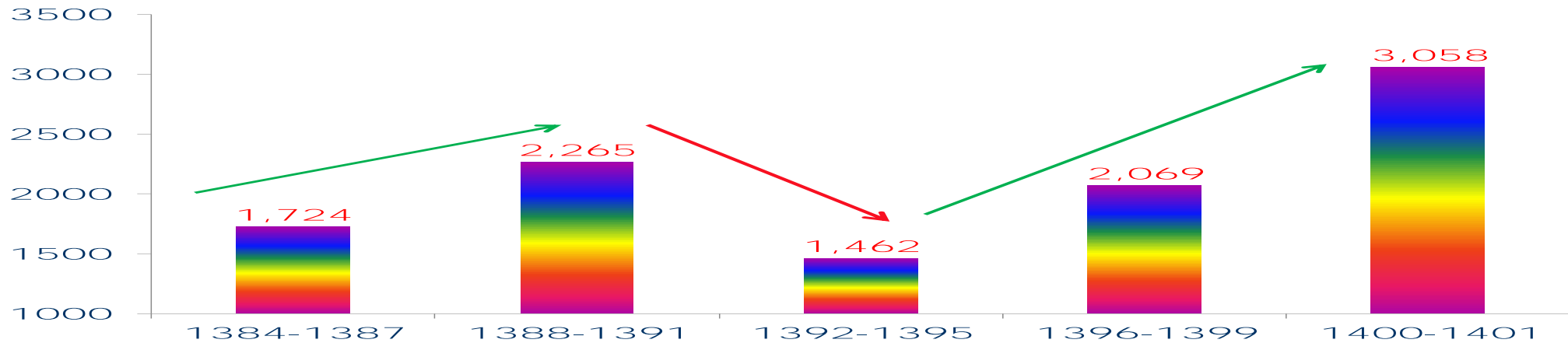
- میانگین تولید مس کاتدی در برنامه سوم توسعه: ۱۵۰ هزار تن در سال
- راه اندازی ۴ طرح توسعه تا سال ۱۳۸۴ بامیانگین تولید مس کاتدی در پایان برنامه چهارم توسعه حدود ۲۰۰ هزار تن
- با راه اندازی ۲ طرح توسعه دیگر در سال ۱۳۹۴، تولید در پایان برنامه پنجم توسعه: حدود ۱۹۳ هزار تن
- با راه اندازی طرح توسعه ذوب سرچشمه در سال ۱۳۹۷، تولید مس کاتدی به ۲۴۷ هزار تن رسید و با راه اندازی طرح توسعه ذوب خاتون آباد در سال ۱۳۹۹، تولید مس کاتدی به ۲۸۰ هزار تن افزایش یافت.



فروش شرکت ملی صنایع مس ایران طی ۴ دوره ۴ ساله در سنوات اخیر

- علی رغم بحران اقتصاد جهانی در سال ۱۳۸۸، دستیابی به صادرات ۱.۲ میلیارد دلاری بزرگترین توفیق صادراتی شرکت با توجه به قیمت‌های جهانی مس بوده است.
- فروش کل حدود ۲۹ میلیارد دلار و سود خالص حدود ۱۲.۲ میلیارد دلار آمریکا (طی ۱۵ سال اخیر)
- صادرات بیش از ۱ میلیارد دلار در سال ۱۳۸۵ برای اولین بار در تاریخ، یک شرکت غیر نفت و پتروشیمی ایرانی موفق به ورود به باشگاه صادرکنندگان میلیارد دلاری دنیا گردید و حدود ۱/۳ میلیارد دلار در سال‌های ۸۸ و ۸۹
- میانگین صادرات سالیانه ۸ ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۹ کمتر از ۷۴۲ میلیون دلار بوده است که قابل تامل می‌باشد.

میانگین مجموع فروش سالیانه شرکت طی ۴ دوره ۴ ساله ۸۴ تا ۹۹ (میلیون دلار)

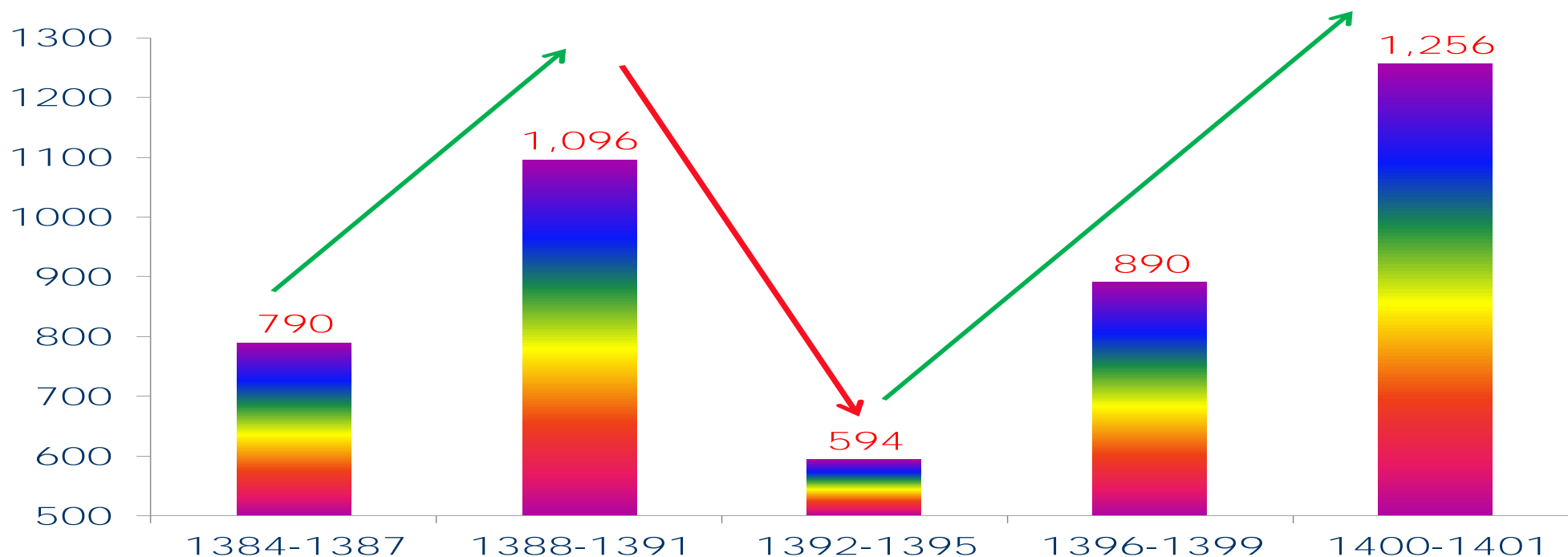


۹



صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران در سنوات اخیر

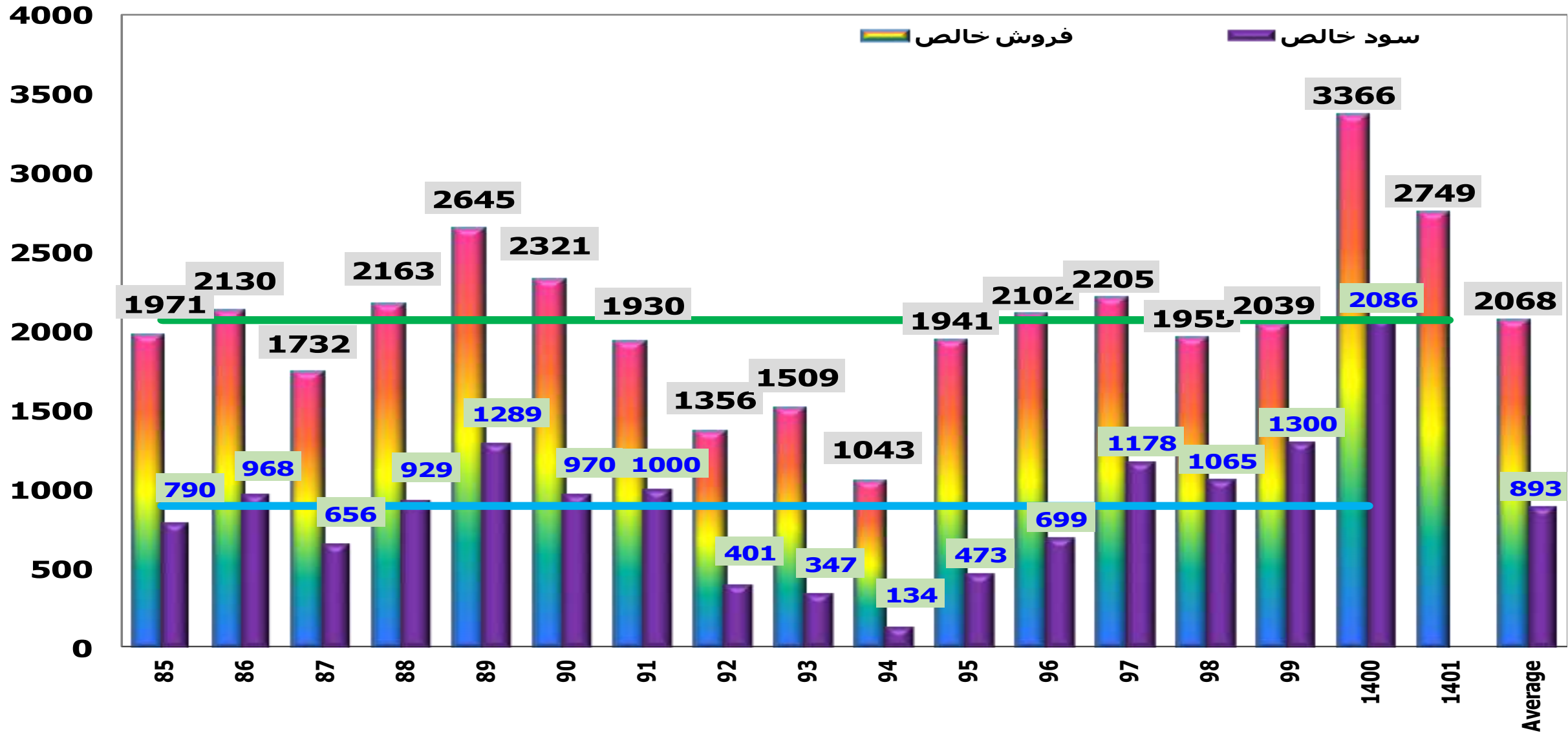
میانگین صادرات سالیانه شرکت طی ۴ دوره ۴ ساله ۸۴ تا ۹۹
(میلیون دلار)



- عمده شرایط لازم برای انجام طرح های توسعه توسط نظام مقدس جمهوری اسلامی و دولت های مختلف فراهم بوده است (شامل ذخایر قطعی معدنی مس، فوق اقتصادی بودن توسعه صنعت مس و امکان تامین مالی بخش عمده هزینه های مورد نیاز انجام طرح های توسعه حتی عمدتاً از محل منابع داخلی)



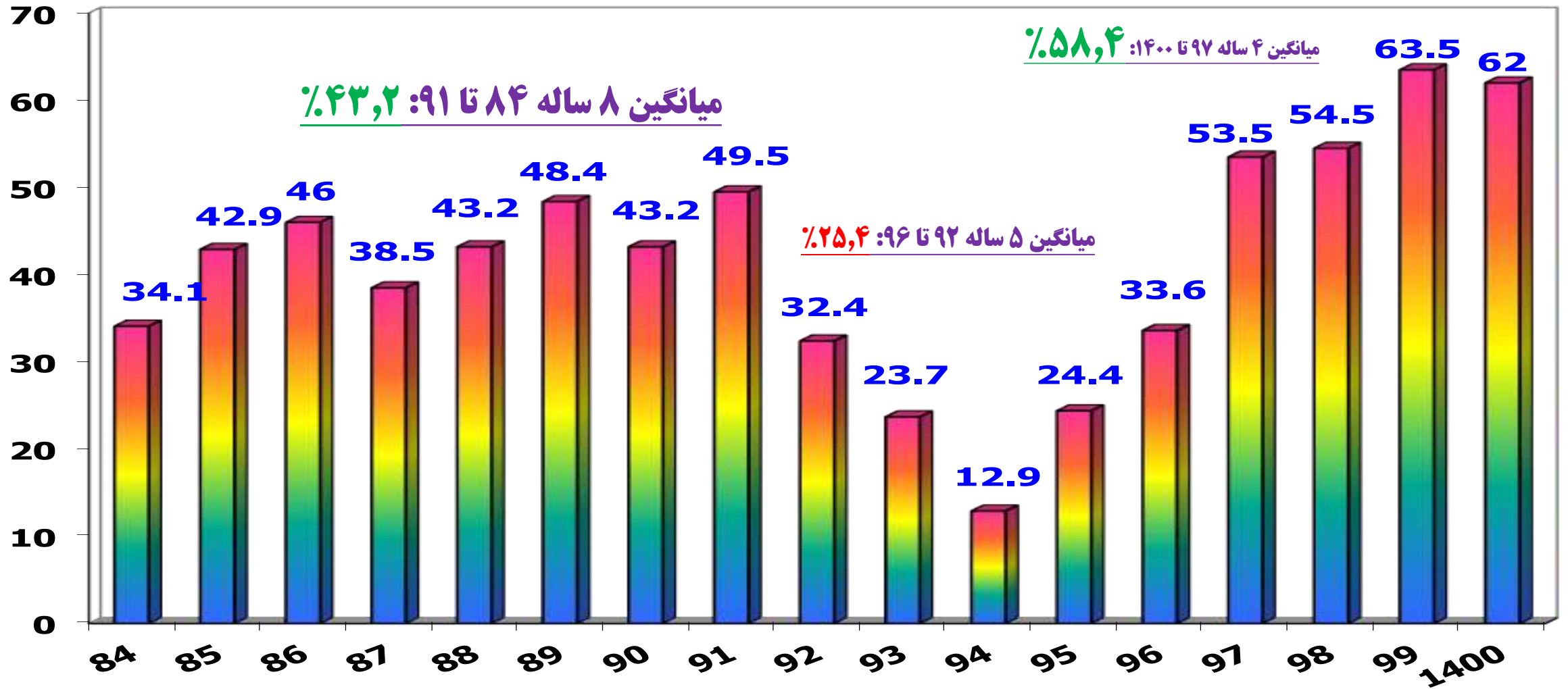
مقایسه فروش و سود خالص شرکت ملی صنایع مس ایران در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۹ (میلیون دلار)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICo) – Production Division

درصد حاشیه سود خالص شرکت ملی صنایع مس ایران در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۹ (درصد)

میانگین ۱۶ ساله ۸۴ تا ۹۹: ۴۰,۳٪



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

خلاصه ظرفیت سازی در حوزه های معدنی و یا ذوب و پالایش (هزار تن)

ردیف	شرح پروژه	ظرفیت تولید اولیه (طرح) ۱۳۹۵	ظرفیت تولید فعلی (طرح) ۱۴۰۱	ظرفیت تولید (پایان دولت ۱۳) ۱۴۰۴	ظرفیت تولید (پایان دولت ۱۴) ۱۴۰۹
۱	ذوب سرچشمه	۱۴۵	۲۰۰	۲۸۰	۴۰۰
۲	ذوب سونگون	—	—	۲۰۰	۴۰۰
۳	ذوب خاتون آباد	۸۰	۱۲۰	۲۰۰	۲۰۰
	جمع	۲۲۵	۳۲۰	۶۸۰	۱۰۰۰

* بسیار مهم و قابل تامل: طبق آخرین بررسیهای انجام شده شرکت ENFI در حال طراحی اولین کارخانه ذوب و تبدیل Flash با ظرفیت ۶۰۰ هزار تن در سال برای شرکت چینی Tongling Nonferrous میباشد که انقلابی در حوزه ذوب مس در راستای نهضت کاهش قیمت تمام شده محصول به شمار میرود که این مهم تنها با استفاده از یک کوره ذوب، یک کوره کنورتر و دو کوره آند حاصل خواهد شد. پیشنهاد میگردد این مهم برای احداث واحدهای جدید ذوب مس مورد عنایت شایسته قرار گیرد.



ایران بهشت زمین شناسی جهان

در حال حاضر تنها ۷ درصد ذخایر معدنی کشور اکتشاف و استخراج می شود و هنوز بر روی ۹۳ درصد از منابع قابل استخراج فعالیت اکتشافی قابل توجهی صورت نگرفته است.

۱ خاورمیانه ۴٪ خاک دنیا و ۶۰٪ ذخایر منابع طبیعی را در اختیار دارد

۲ سهم ایران از کل منابع تولیدی دنیا ۲.۳٪ و رتبه ۱۰ دنیا را دارد

۳ ۸۶٪ از کل تولید منابع طبیعی در ایران مربوط به سوخته‌های فسیلی و ۱۲.۸٪ مربوط به مواد معدنی است

۴ ایران ۱٪ مساحت جهان را در اختیار دارد و در عین حال سهم ایران از ذخایر کشف شده مواد معدنی و نفت و گاز دنیا به ۷٪ میرسد

۵ ۲۰٪ از ارزش بورس بجز نفت و گاز در اختیار شرکتهای معدنی است

۶ تنوع بیش از ۶۰ نوع ماده معدنی با ذخایر قطعی بالغ بر ۵۷ میلیارد تن و استخراج سالانه بیش از ۴۵۰ میلیون تن و اشتغال بیش از ۳۰۰ هزار نفر به صورت مستقیم



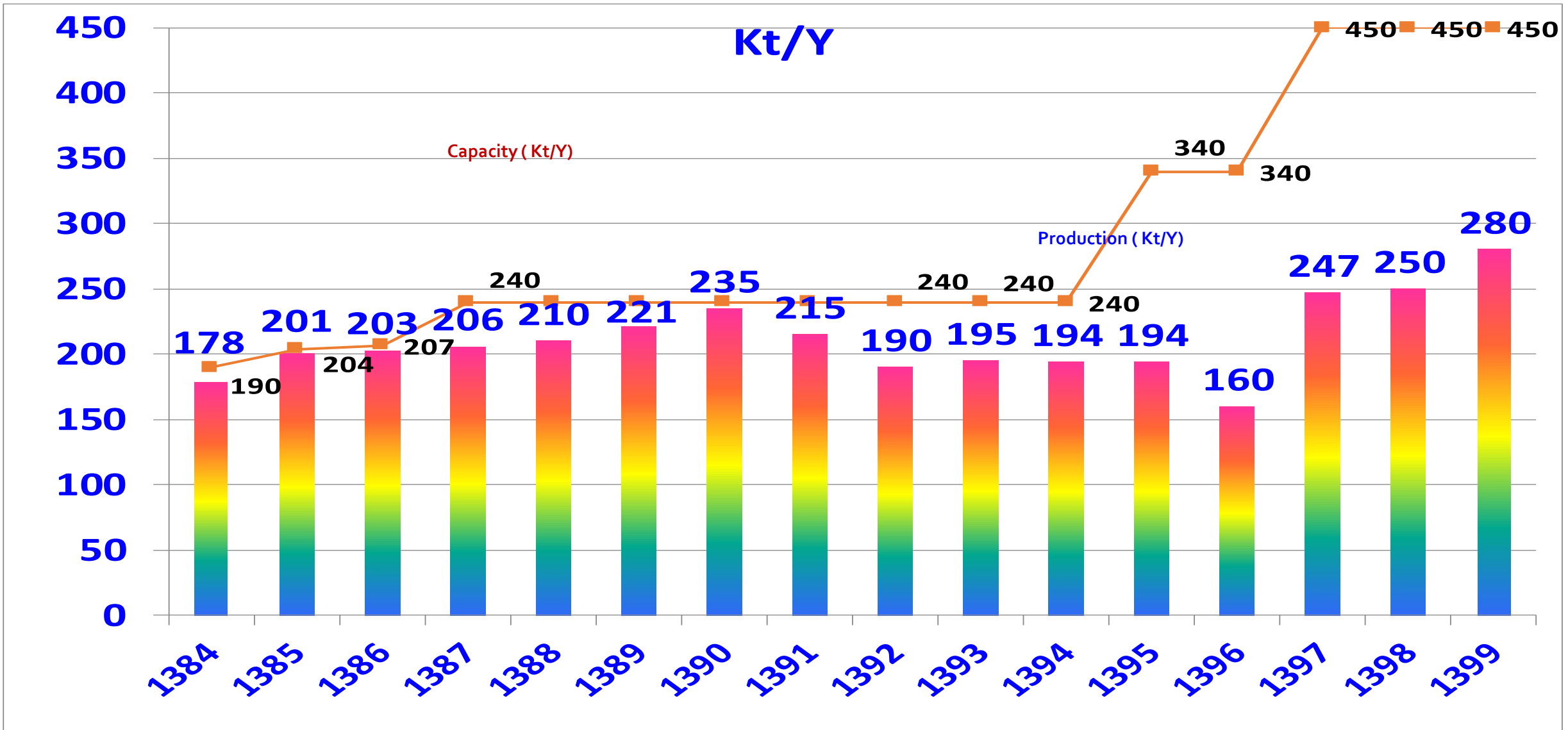
منابع، ذخایر و تولیدات فلزات پایه دنیا و ایران در سال ۲۰۱۵ (میلیون تن)، منبع: USGS & CRU

World			IRAN								
	Resource	Reserve	production	Resource	Reserve	Production	Ranking	% of world	Concentrate	Metal	Mines
Copper	5600	720	18.7	2600	20	265	12	4	0.790	0.194	Sarcheshmeh, 1.2Bt@0.6%Cu Sungun, 1 Bt @ 0. 6% Cu Miduk, 318 Mt @ 0.6% Cu
Zinc	1900	250	13.5	200	11	85	14	4	0.700	0.142	Angoran, 25Mt@23%Zn+5%Pb MehdiAbad, 154Mt@6%Zn+2%Pb
Lead	1500	85	4.7	?	45	35	16	3		0.72	Irankouh, 10Mt@11%Zn+2.5%Pb Emarat, 1.5Mt@5%Zn+2%Pb
Bauxite	70000	30000	300	1200	30	600	10	-	-	-	JaJarm, 10.6Mt@47%Al ₂ O ₃
Aluminum	70000	600	40	1200	30	300	17	-	250	300	

۸۶٪ از کل تولید منابع طبیعی در ایران مربوط به سوخته‌های فسیلی و ۱۲.۸٪ مربوط به مواد معدنی است. در حال حاضر تنها ۷٪ ذخایر معدنی کشور اکتشاف و استخراج می‌شود و هنوز بر روی ۹۳٪ از منابع قابل استخراج فعالیت اکتشافی تفضیلی صورت نگرفته است. ایران ۱٪ مساحت جهان را در اختیار دارد و در عین حال سهم ایران از ذخایر کشف شده مواد معدنی و نفت و گاز دنیا به ۷٪ میرسد



ظرفیت و تولید مس کاتد ایران طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۹



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید محصولات مسی و صنایع پایین دستی در سال ۱۳۹۴ (۲۰۱۵)

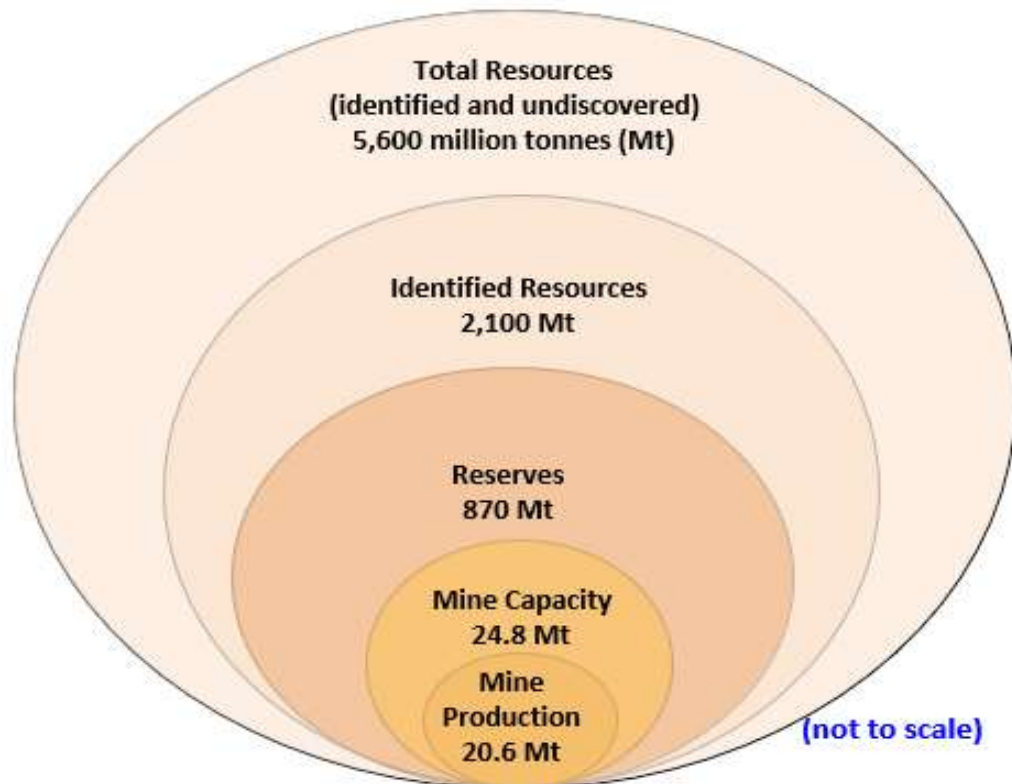
%Utilization	ظرفیت KT/Y	تولید KT/Y		
-	-	۲۵۱	کنسانتره مس (مس محتوی)	محصولات مسی بالادستی مسی
-	۲۳۰	۲۳۶	آند مسی	
-	۳۵۰	۱۸۵	کاتد مسی	
۱۵/۳	۷۰۰	۱۰۷	مفتول 8mm مسی	محصولات صنایع پایین دستی مسی
۴۱/۳	۶۸	۲۸	مقاطع مسی	
۲۸	۶۱	۱۷	ورق و صفحه مسی	
۷/۲	۱۱۱	۸	لوله مسی	
۱۷%	۹۴۰	۱۶۰	جمع محصولات صنایع پایین دستی مس	



منابع و ذخایر معدنی مس دنیا

2020 World Copper Reserves & Mine Production ^{1/}

(undiscovered resources not including deep sea nodules and land-based and submarine massive sulfides - contained copper)



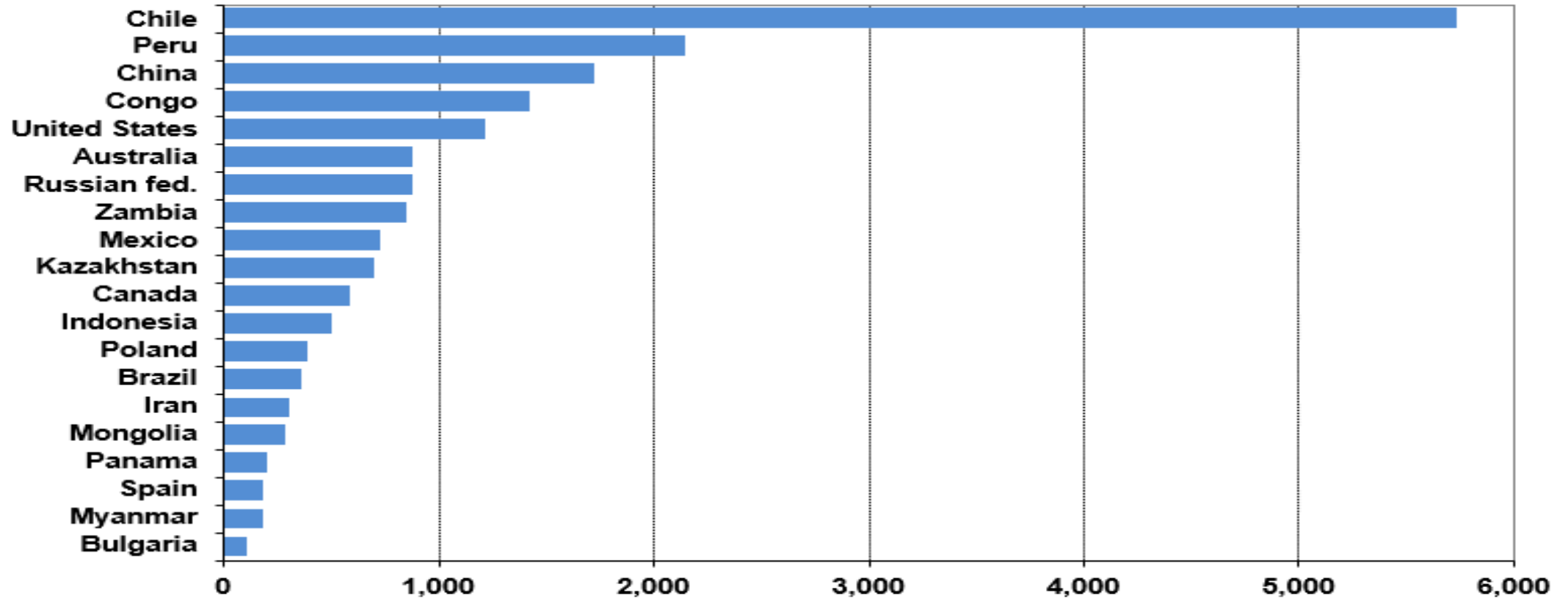
بر اساس مطالعات USGS، تاکنون حدود ۷۰۰ میلیون تن مس در دنیا استخراج و تولید گردیده است که با احتساب ۲/۱ میلیارد تن ذخایر کشف شده دیگر مجموعاً حجم ذخایر مس به ۲/۸ میلیارد تن میرسد و با احتساب پیش بینی حدود ۳/۵ میلیارد تن ذخایر کشف نشده مس دنیا، برآورد میشود مجموعاً حدود ۶/۳ میلیارد تن مس در کره زمین وجود داشته باشد که حدود ۶۵٪ مس کشف شده دنیا در ۵ کشور شیلی، استرالیا، پرو، مکزیک و امریکا قرار دارند. با ادامه عملیات اکتشافی در کشور، ایران این پتانسیل را دارد که در زمره ۵ کشور دارنده بالاترین ذخایر معدنی مس دنیا قرار گیرد.

^{1/} Source: USGS (resources/reserves data) and ICSG (capacity/production data)



۲۰ کشور برتر تولید کننده مس معدنی دنیا در سال ۲۰۲۰

Copper Mine Production by Country: Top 20 Countries in 2020
(Thousand metric tonnes copper)
Source: ICSG



Chile accounted for almost a third of world copper mine production in 2020 with mine output of 5.7 million tonnes copper. Peru, which has seen a sharp increase in output since 2015, accounted for 10% of world mine production.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ معدن برتر تولید کننده مس معدنی دنیا در سال ۲۰۲۰

Top 20 Copper Mines by Capacity (basis 2021)

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG Directory of Copper Mines and Plants – March 2021 Edition

Rank	Mine	Country	Owner(s)	Source	Capacity
1	Escondida	Chile	BHP Billiton (57.5%), Rio Tinto Corp. (30%), Japan Escondida (12.5%)	Concs & SX-EW	1,510
2	Grasberg	Indonesia	PT Freeport Indonesia (PT Inalum and the provincial/regional government 51.2% and Freeport-McMoRan Inc 48.8%)	Concentrates	700
3	Collahuasi	Chile	Anglo American (44%), Glencore plc (44%), Mitsui (8.4%), JX Holdings (3.6%)	Concs & SX-EW	610
4	Buenavista del Cobre (former Cananea)	Mexico	Grupo Mexico	Concs & SX-EW	525
5	Morenci	United States	Freeport-McMoRan Inc 72%, 28% affiliates of Sumitomo Corporation	Concs & SX-EW	520
6	Cerro Verde II (Sulphide)	Peru	Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc. 54%, Compañía de Minas Buenaventura 19.58%, Sumitomo 21%	Concentrates	500
7	Polar Division (Norilsk/ Talnakh Mills)	Russia	Norilsk Nickel	Concentrates	450
7	Antamina	Peru	BHP Billiton (33.75%), Teck (22.5%), Glencore plc (33.75%), Mitsubishi Corp. (10%)	Concentrates	450
9	Las Bambas	Peru	MMG (62.5%), Guoxin International Investment Corporation Limited (22.5%), CITIC Metal Co., Ltd. (15%)	Concentrates	400
10	El Teniente	Chile	Codelco	Concs & SX-EW	399
11	Los Pelambres	Chile	Antofagasta Plc (60%), Nippon Mining (25%), Mitsubishi Materials (15%)	Concentrates	370
12	Chuquibambilla	Chile	Codelco	Concs & SX-EW	360
13	Cobre Panama	Panama	First Quantum Minerals Ltd 90%, Korea Panama Mining Corp. (LS-Nikko Copper Inc. and Korean Resources Corporation) 10%	Concentrates	350
14	Kansanshi	Zambia	First Quantum Minerals Ltd (80%), ZCCM (20%)	Concs & SX-EW	340
14	Los Bronces	Chile	Anglo American 50.1%, Mitsubishi Corp. 20.4%, Codelco 20%, Mitsui 9.5%	Concs & SX-EW	340
14	Radomiro Tomic	Chile	Codelco	Concs & SX-EW	340
17	Kamoto	Congo	Katanga Mining Ltd (86.33% Glencore plc) 75%, Gecamines 25%	SX-EW	300
17	Sentinel	Zambia	First Quantum Minerals Ltd	Concentrates	300
17	Toromocho	Peru	Chinalco	Concentrates	300
20	Bingham Canyon	United States	Kennecott	Concentrates	280

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



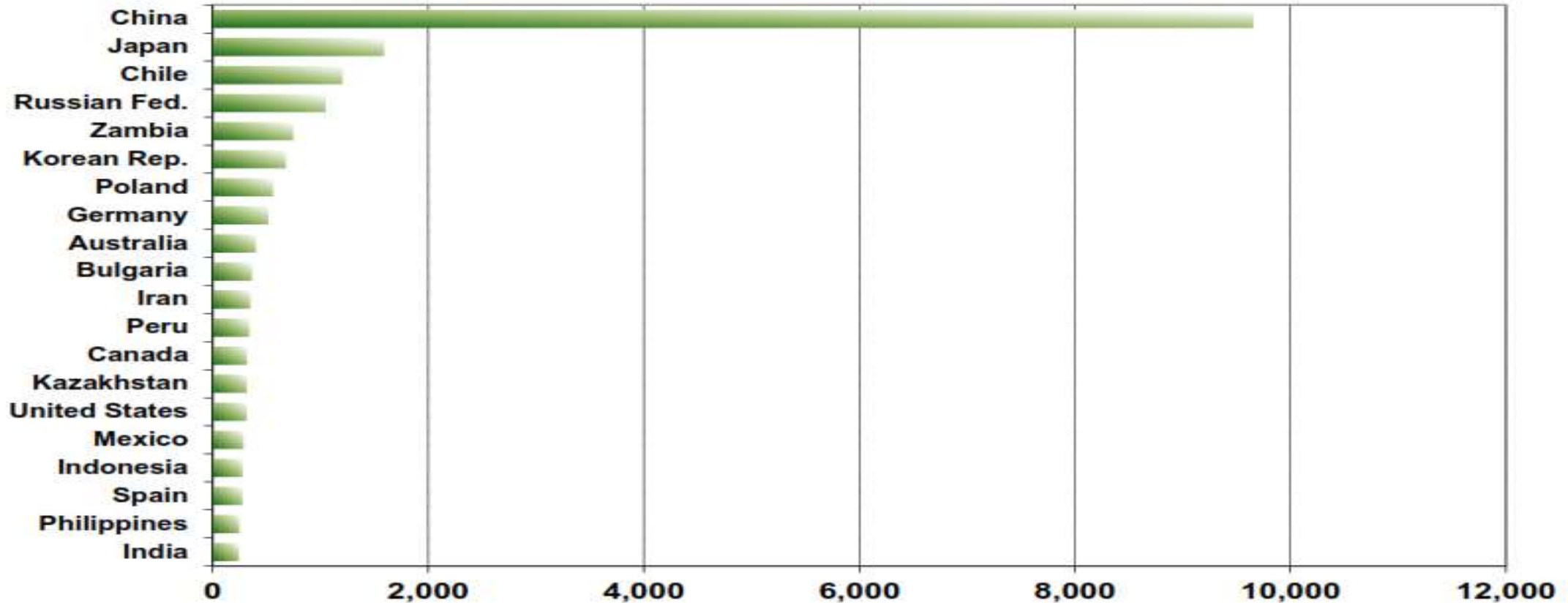
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ کشور برتر تولید کننده مس آند (ذوب) دنیا در سال ۲۰۲۰

Copper Smelter Production by Country: Top 20 Countries in 2020

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG



In 2020, China accounted for almost 50% of world copper smelter production, followed by Japan (8%), Chile (6%) and Russian Federation (5%).

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ کشور برتر تولید کننده مس آند(ذوب) دنیا در سال ۲۰۲۰

Top 20 Copper Smelters by Capacity (basis 2021)

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG Directory of Copper Mines and Plants – March 2021 Edition

Rank	Smelter	Country	Operator/Owner(s)	Process	Capacity
1	Guixi (smelter)	China	Jiangxi Copper Corp.	Outokumpu Flash	600
2	Birla Copper (Dahej)	India	Birla Group (Hidaco)	Outokumpu Flash, Ausmelt, Mitsubishi Continuous	500
3	Chuquicamata (smelter)	Chile	Codelco	Outokumpu/ Teniente Converter	450
3	Jinchuan (Fangchenggang smelter)	China	Jinchuan Non-Ferrous Metal Co.	Flash smelter	450
3	Hamburg	Germany	Aurubis	Outokumpu, Contimelt, Electric	450
3	Besshi/ Ehime (Toyo)	Japan	Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.	Outokumpu Flash	450
3	Saganoseki/ Ooita (smelter)	Japan	JX Nippon Mining & Metals Co., Ltd.	Outokumpu Flash	450
8	El Teniente (Caletones)	Chile	Codelco	Reverberatory/ Teniente Conv.	400
8	Chifeng	China	Chifeng Jinfeng (Yunnan Copper 45%, Taisheng 45%, Jinfeng Copper 10%)	Side-Blown	400
8	Chinalco Southeast Copper (smelter)	China	Chinalco	Flash Smelter	400
8	Jinguan (smelter)	China	Tongling Non-Ferrous Metals Group	Flash Smelter	400
8	Xiangguang copper (smelter)	China	Yanggu Xiangguang Copper Co	Outokumpu Flash	400
8	Sterlite Smelter (Tuticorin)	India	Vedanta	Isasmelt Process	400
8	Norilsk (Nikelevy, Medny)	Russia	Norilsk Nickel	Reverb, Electric, Vanyukov	400
15	Pirdop (smelter)	Bulgaria	Aurubis (99.77%)	Outokumpu Flash	360
15	Ilo Smelter	Peru	Southern Copper Corp (Grupo Mexico 88.9%, international investment community 11.1%)	Isasmelt Process	360
17	Onahama/ Fukushima	Japan	Mitsubishi Materials Corp. (55.714%), Dowa Metals & Mining Co. Ltd.(31.621%), Furukawa Metals & Resources Co. Ltd. (12.665%)	Mitsubishi/ Reverb.	354
18	Heding Copper	China	Jiangxi Copper Corp. (Zhejiang Jiangtong Fuye Heding Copper Co., Ltd.)	Side-Blown	350
18	Jinlong (Tongdu)	China	Tongling Nonferrous Metals Corp. (57.4%), Sumitomo (35%), Pingguo Aluminium Co.	Flash Smelter	350
18	Sarchesmeh Copper Complex (smelter)	Iran	National Iranian Copper Industry Co.	Flash Smelter	350

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



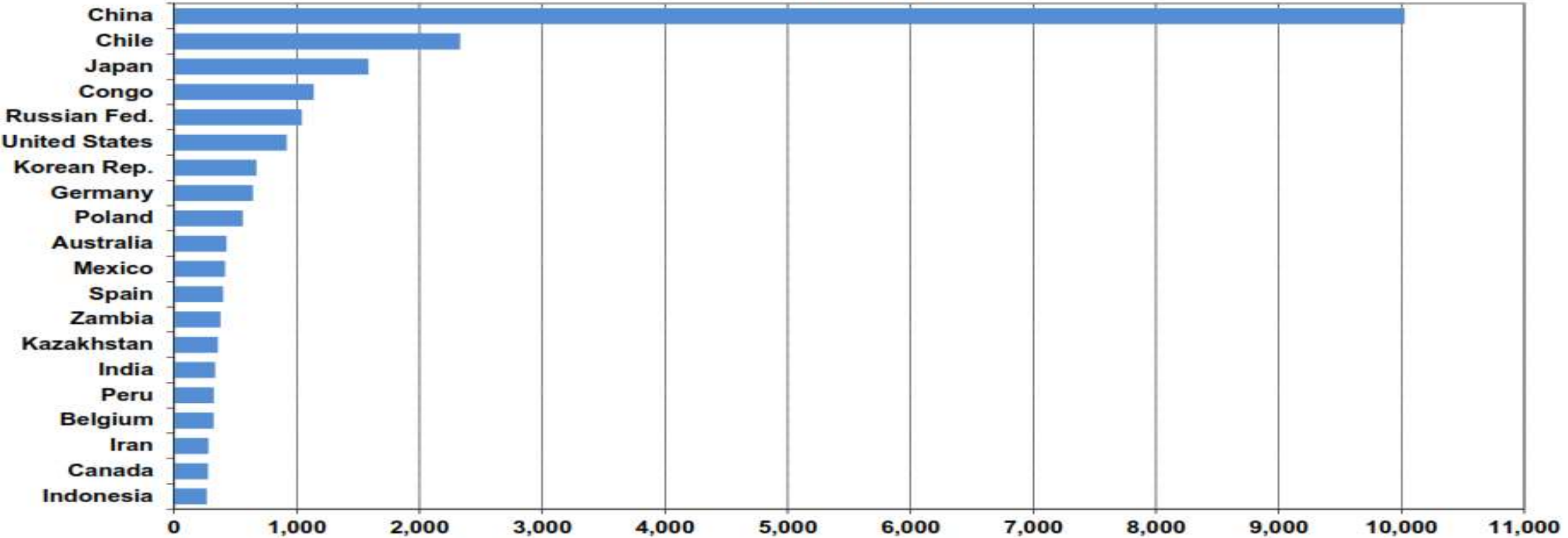
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ کشور برتر تولید کننده مس پالایش دنیا در سال ۲۰۲۰

Refined Copper Production by Country: Top 20 Countries in 2020

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG



In 2020, China accounted for 41% of world copper refined production, followed by Chile (10%), Japan (6%) and Congo (5%).



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ شرکت برتر تولید کننده مس پالایش دنیا در سال ۲۰۲۰

Top 20 Copper Refineries by Capacity (basis 2021)

Thousand metric tonnes copper

Source: ICSG Directory of Copper Mines and Plants – March 2021 Edition

Rank	Refinery	Country	Owner(s)	Process	Capacity
1	Guixi	China	Jiangxi Copper Corporation	Electrolytic	1100
2	Shandong Fangyuan	China	Dongying, Shandong	Electrolytic	700
3	Daye/ Hubei (refinery)	China	Daye Non-Ferrous Metals Co.	Electrolytic	600
3	Jinchuan	China	Jinchuan Non Ferrous Co.	Electrolytic	600
5	Yunnan Copper	China	Yunnan Copper Industry Group (64.8%)	Electrolytic	500
5	Birla	India	Birla Group (Hidalco)	Electrolytic	500
7	Sterlite Refinery	India	Vedanta	Electrolytic	460
7	Pyshma Refinery	Russia	UMMC (Urals Mining & Metallurgical Co.)	Electrolytic	460
9	Jinchuan (Fangchenggang	China	Jinchuan Non-Ferrous Metal Co.	Electrolytic	450
9	Toyo/Niihama (Besshi)	Japan	Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.	Electrolytic	450
9	Amarillo	United States	Grupo Mexico	Electrolytic	450
9	Chuquicamata Refinery	Chile	Codelco	Electrolytic	450
13	Onsan Refinery I	Korean Republic	LS-Nikko Co. (LS, Nippon Mining)	Electrolytic	440
14	Hamburg (refinery)	Germany	Aurubis	Electrolytic	416
15	El Paso (refinery)	United States	Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc.	Electrolytic	415
16	Las Ventanas	Chile	Codelco	Electrolytic	410
17	Baiyin	China	Baiyin Nonferrous Metals	Electrolytic	400
17	Jinguan (refinery)	China	Tongling Non-Ferrous Metals Group	Electrolytic	400
17	Jinlong (Tongdu) (refinery)	China	Tongling NonFerrous Metal Corp. 52 %, Sharpline	Electrolytic	400
17	Zijin	China	Zijin Mining Company 50%, Minxi Xinghang 50%	Electrolytic	400

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



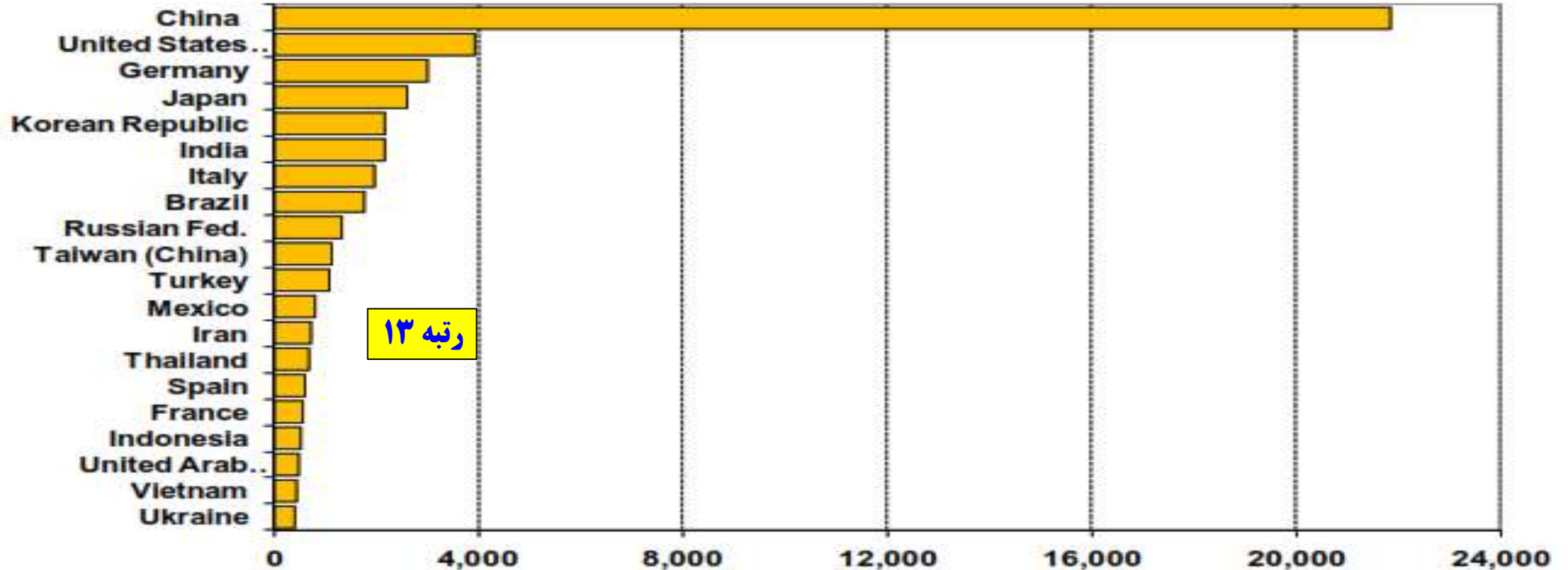
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

۲۰ کشور برتر دارای ظرفیت تولیدات پائین دستی در سال ۲۰۱۸

Copper and Copper Alloy Semis Production Capacity by Country: Top 20 Countries, 2018

Thousand metric tonnes

Source: ICSG Directory of Copper and Copper Alloy Fabricators 2018



رتبه ۱۳

Note: Capacity data reflects production capabilities not necessarily production forecasts



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

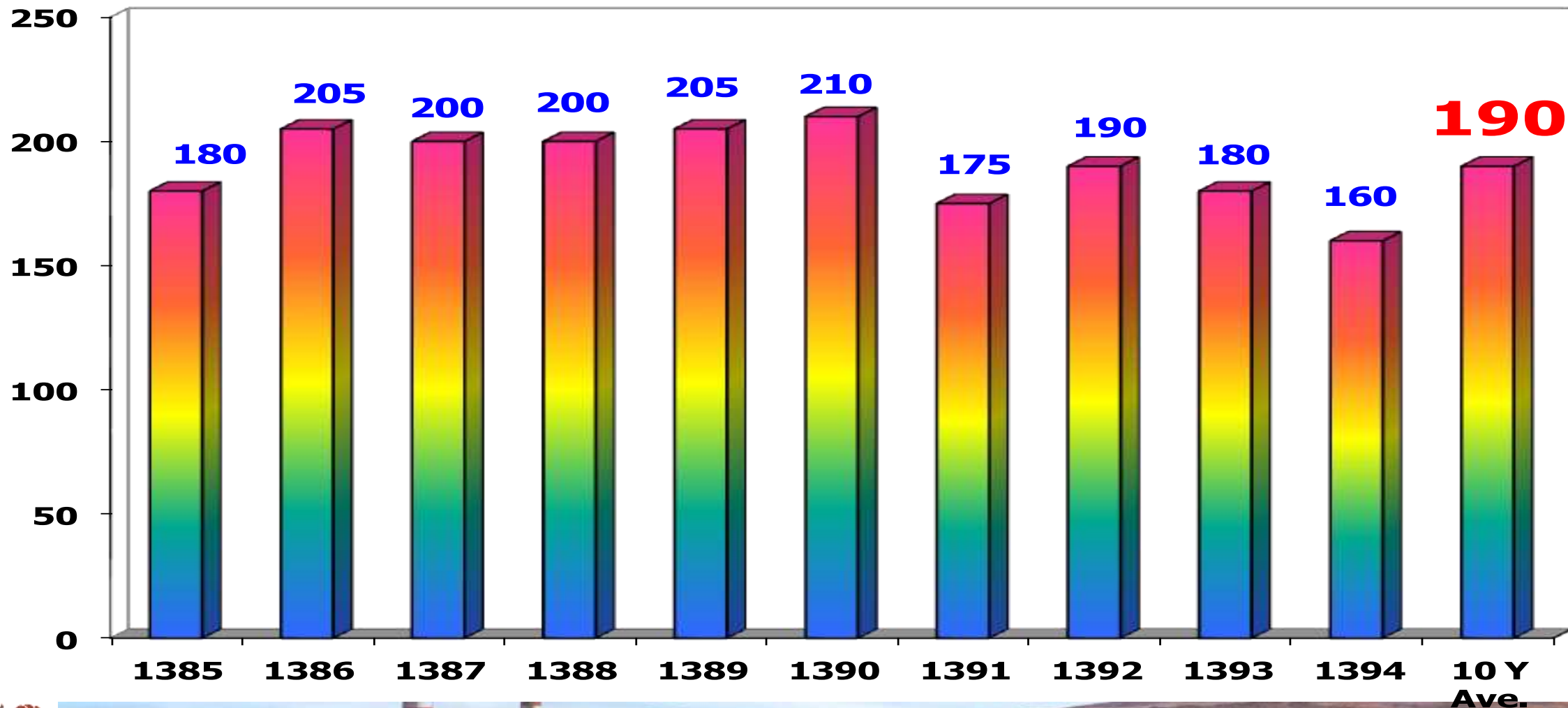
تولیدات صنایع پایین دستی مس ایران طی یک دهه گذشته (سالهای ۱۳۸۵ لغایت ۱۳۹۴; KT/Y)

(محصولات صنایع پایین دستی مس: مفتول 8 mm، مقاطع مسی، صفحات تخت مسی، لوله مسی، مقاطع و صفحات آلیاژی مسی)

۱- حجم کل واردات صنایع پایین دستی کشور از رکورد ۲۰KT/Y در سال ۱۳۸۳ به کمتر از ۵KT/Y در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است.

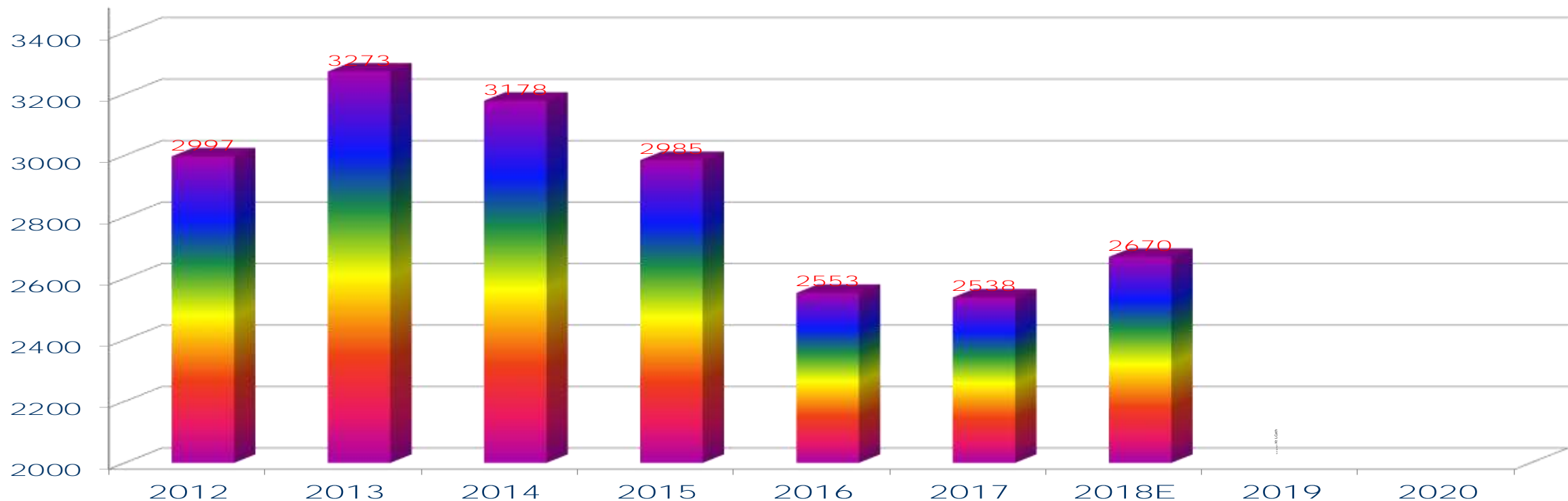
۲- حجم کل صادرات صنایع پایین دستی کشور از رکود ۲۲KT/Y در سال ۱۳۹۰ به کمتر از ۵KT/Y در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است.

۳- صفحات مسی و آلیاژی از مهمترین اقلام وارداتی و مفتول و لوله مسی از مهمترین اقلام صادراتی کشور میباشند.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تغییرات هزینه های نقدی با احتساب درآمد محصولات جانبی (دلار بر تن مس محتوی)، CRU



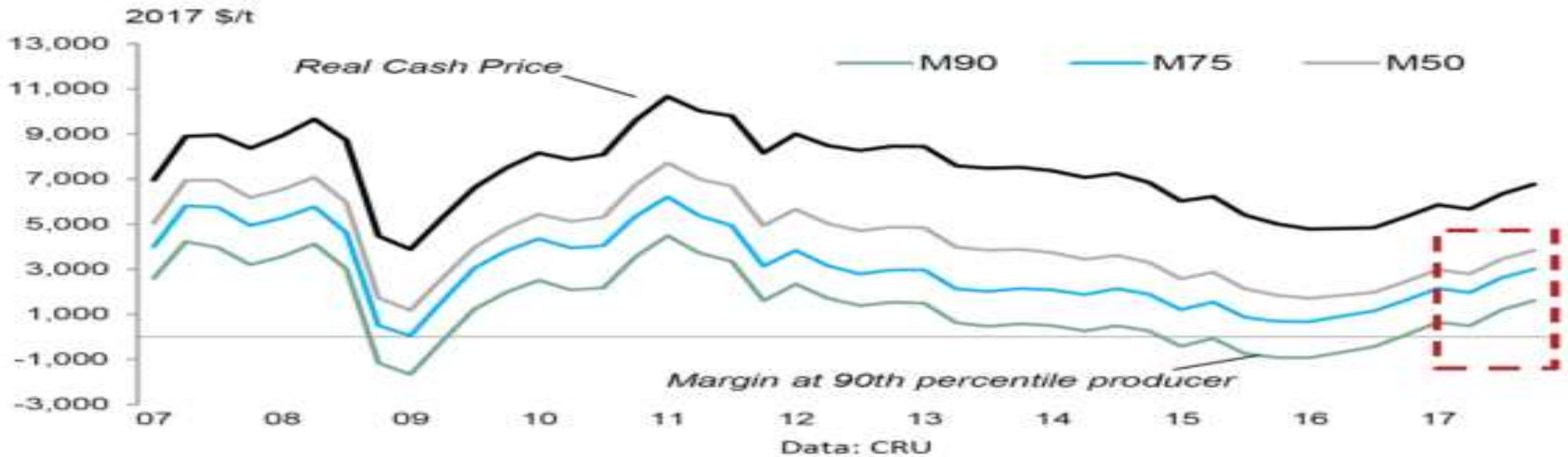
کاهش هزینه ها در سالهای ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ به دلیل شرایط مثبت اقتصاد کلان (تقویت ارزش دلار، کاهش قیمت انرژی و برق) و مدیریت هزینه ها (کاهش تعداد کارکنان و مذاکرات مجدد بر سر قراردادها با تامین کنندگان) بوده است. همچنین افزایش درآمد حاصل از محصولات جانبی با پوشش دادن رشد عوامل هزینه شامل دستمزد، تامین برق، سوخت و مواد مصرفی باعث کاهش هزینه ها در سال ۲۰۱۷ گردید.



تغییرات هزینه نقدی CRU به تفکیک صدکهای مختلف در سنوات ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷

Healthy margins at copper mines in 2017...

2017 CRU Cash Costs \$/t Cu



برآورد CRU در سال ۲۰۱۷ نشان از حاشیه سود تولیدکنندگان صدک نودم و پنجاهم به ترتیب برابر ۱۰۰۰ و ۳۳۰۰ دلار بر تن مس محتوی تولیدی است.

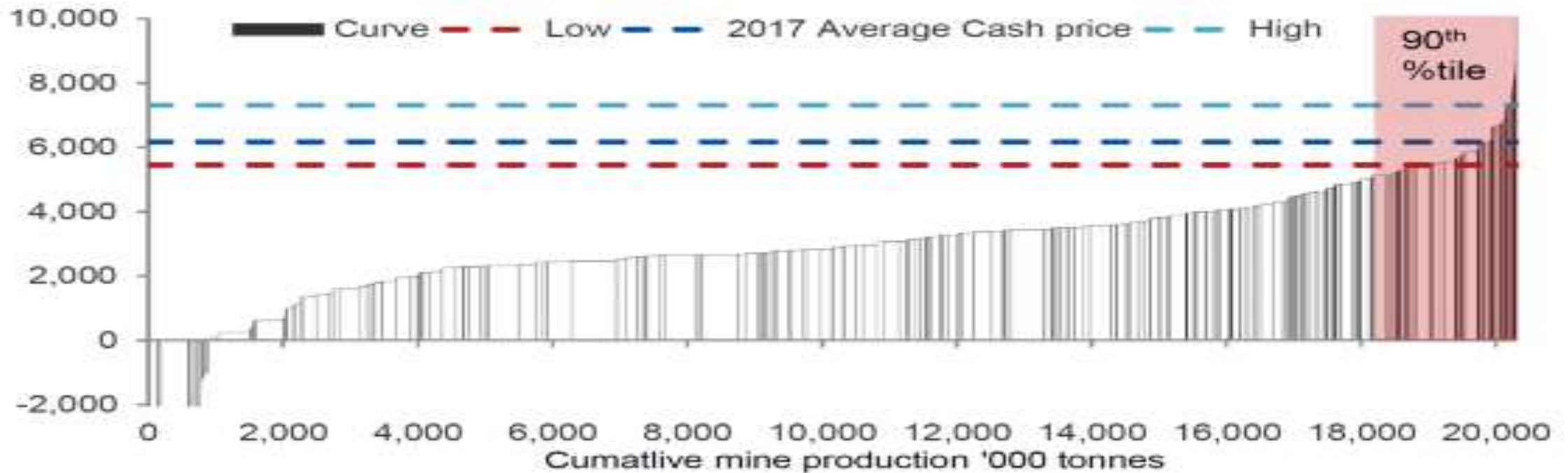


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تغییرات هزینه نقدی با احتساب درآمدها محصولات جانبی CRU (دلار بر تن مس محتوی)

... with only 2% of copper mines loss-making at the 2017 average price

2017 CRU Cash Costs \$/t Cu



برآورد CRU در سال ۲۰۱۷ نشان از سودآوری ۹۸ درصد تولیدکنندگان با متوسط قیمت مس در سال ۲۰۱۷ بوده است و تنها ۲ درصد از ایشان در حاشیه ضرر فعالیت کردند. همچنین برآوردها نشان میدهد که در سال ۲۰۱۸ تنها یک درصد از واحدهای معدنی مس دنیا با حاشیه سود منفی فعالیت نموده اند.

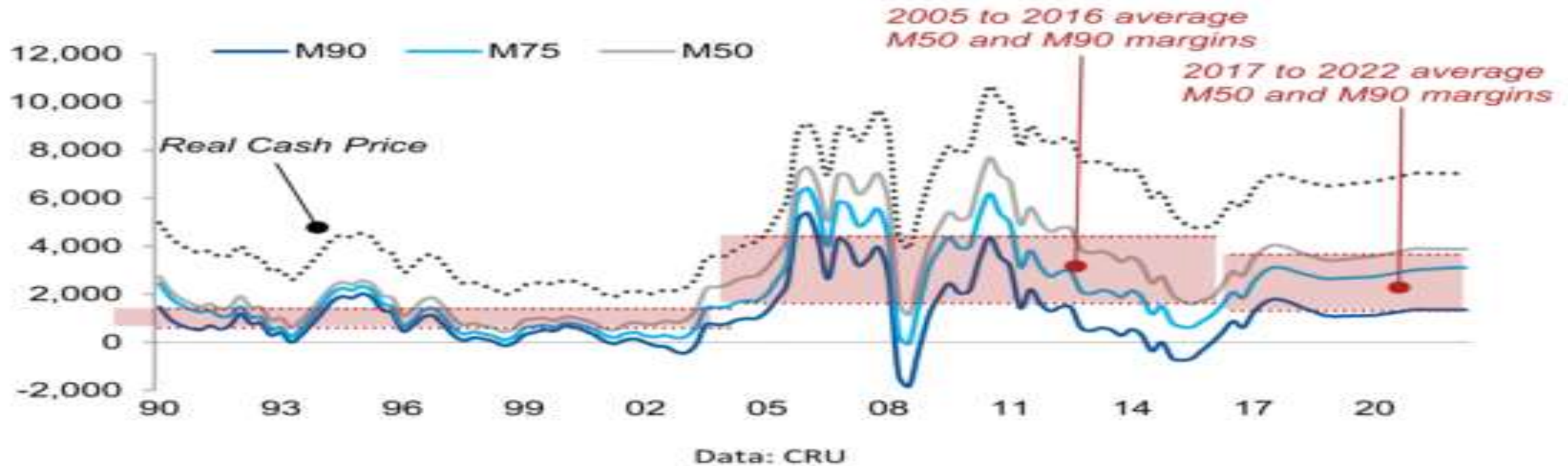


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تغییرات حاشیه سود تولیدکنندگان در صدک های ۹۰، ۷۵ و ۵۰ بر اساس پیش بینی موسسه CRU

Copper margins robust but below the levels of the past decade

Producer margins at 90th, 75th & 50th centiles of CRU Cash Cost curve, 2017 \$/t



CRU پیش بینی می کند علیرغم رشد سالانه ۴.۴ درصدی متوسط هزینه های نقدی واحدهای معدنی جهان طی ۵ سال آینده، قیمت جهانی مس با سرعت بیشتری افزایش یافته که در نتیجه متوسط حاشیه سود تولیدکنندگان بین صدک های ۵۰ تا ۹۰ در حوزه ۱۷۰۰ تا ۴۵۰۰ دلار بر تن قرار خواهد داشت. بنابراین تخمین CRU طی ۵ سال آتی، حاشیه سود تولیدکنندگان در حوزه ۱۱۰۰ تا ۳۵۰۰ دلار بر تن خواهد بود.



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

هزینه های مستقیم نقدی (با احتساب هزینه های محصولات جانبی) در شرکت های بزرگ فعال معدنی در سال ۲۰۱۷

Mine	Region	Country	Cu in Concentrate Production (Kt)	Cu Concentrate Grade	Net of By-Product CRU Cash Costs(\$/ton)
Escondida (Concs)	Central and South America	Chile	666	29.00%	2,466
Collahuasi (Concs)		Chile	516	26.80%	2,670
Cerro Verde (Concs)		Peru	478	25.00%	3,439
Las Bambas		Peru	445	37.00%	2,336
Antamina		Peru	420	29.00%	613
Frontier	Africa	Democratic Republic of Congo	120	25.00%	2,676
Batu Hijau	Asia	Indonesia	162	28.50%	2,933
Oyu Tolgoi		Mongolia	152	21.70%	4,289
Buenavista (Concs)	North America	Mexico	312	25.00%	1,614
Morenci (Concs)		United States	203	33.00%	1,827
Highland Valley		Canada	85	30.00%	3,446
Aitik	Europe	Sweden	90	24.50%	1,984
Mikheevsky		Russia	63	18.00%	2,321



بررسی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌بری پروژه‌های قطعی معدنی، معادن روباز

واحد: مس محتوی کنسانتره

نوع پروژه	سال آغاز تولید	حجم قابل تولید (هزار تن مس محتوی)	حجم قابل تولید (هزار تن کاتد (EW))	عیار کنسانتره (%)	حجم قابل تولید (هزار تن کنسانتره)	سرمایه‌بری (دلار بر تن مس محتوی)	هزینه سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	عمر معدن	نوع معدن	نوع پروژه	شرکت	کشور	پروژه
قطعی	۲۰۲۰	۵۳	-	۳۳,۰	۱۶۰	۱۷۰۲۷	۹۰۲	۱۶	Open Pit	Greenfield	Marcobre	پرو	Mina Justa-Marcona (Concs)
قطعی	۲۰۲۲	۲۴۰	-	۲۷,۴	۸۷۶	۱۹۳۱۸	۴۶۳۶	۲۵	Open Pit	Brownfield	Teck	شیلی	Quebrada Blanca Sulphides
قطعی	۲۰۲۲	۲۳۰	-	۳۵,۰	۶۶۰	۲۳۰۴۳	۵۳۰۰	۳۰	Open Pit	Greenfield	Minera Quellaveco	پرو	Quellaveco
قطعی	۲۰۲۰	۱۲۰	-	۲۵,۰	۴۸۱	۱۵۳۶۲	۱۸۴۸	۳۱	Open Pit	Greenfield	Julong Copper	چین	Qulong
قطعی	۲۰۲۲	۴۰	-	۳۷,۰	۱۰۸	۲۷۵۰۰	۱۱۰۰	۳۰	Open Pit	Brownfield	Vale	برزیل	Salobo III
قطعی	۲۰۲۰	۱۶۰	-	۲۵,۰	۶۴۰	۱۵۳۶۸	۲۴۵۹	۴۰	Open Pit	Brownfield	BHP	شیلی	Spence - Sulphides
قطعی	۲۰۲۰	۵۷	-	۲۵,۰	۲۳۰	۱۶۵۷۹	۹۵۲	۱۳	Open Pit	Greenfield	Tibet Tian Yuan Minerals	چین	Xietongmen-Xiongcn
قطعی	۲۰۲۰	۱۰۰	-	۲۵,۰	۳۹۹	۱۴۵۳۵	۱۴۴۸	۳۸	Open Pit	Brownfield	Changdu State-Owned Capital Management & Operation	چین	Yulong Phase II
قطعی	۲۰۲۰	۹۴	-	۲۰	۴۶۷	۱۱۲۳۴	۱۰۵۶	۲۲	Open Pit	Greenfield	Chelyabinsk Copper Company	روسیه	Tominskoye
قطعی	۲۰۲۳	۶۴	-	۲۶	۲۴۵	۱۹۲۵۰	۱۲۳۲	۴۳	Open Pit	Brownfield	Codelco	شیلی	Salvador Extension
قطعی	۲۰۲۴	۶۱	-	۲۷	۲۲۵	۲۴۹۱۸	۱۵۲۰	۱۸	Open Pit	Greenfield	Capstone Mining	شیلی	Santo Domingo
-	-	۱۱۰	-	۲۷	۴۰۸	۱۸۵۵۷	۲۰۴۱	۲۸	میانگین				



بررسی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌بری پروژه‌های قطعی معدنی، معادن زیرزمینی

واحد: مس محتوی کنسانتره

نوع پروژه	سال آغاز تولید	حجم قابل تولید (هزار تن مس محتوی)	حجم قابل تولید (هزار تن کاتد (EW)	عیار کنسانتره (%)	حجم قابل تولید (هزار تن کنسانتره)	سرمایه‌بری (دلار بر تن مس محتوی)	هزینه سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	عمر معدن	نوع معدن	نوع پروژه	شرکت	کشور	پروژه
قطعی	۲۰۲۰	۶۵	-	۳۶,۰	۱۸۱	۱۰۸۷۰	۷۰۷	۲۰	Underground	Greenfield	OZ Minerals	استرالیا	Carrapateena
قطعی	۲۰۲۳	۴۳۰	-	۲۸,۰	۱۵۳۶	۱۱۶۲۸	۵۰۰۰	۵۰	Underground	Brownfield	Codelco	شیلی	El Teniente - New Mining Level
قطعی	۲۰۲۱	۲۱۵	-	۵۴,۹	۳۹۲	۵۵۲۵	۱۱۸۸	۲۴	Underground	Greenfield	Ivanhoe Mines	کنگو	Kamoa - Phase 1
قطعی	۲۰۲۲	۴۳۵	-	۳۲,۰	۱۳۵۹	۱۰۴۳۴	۴۵۳۹	۲۵	Underground	Brownfield	Rio Tinto	مغولستان	Oyu Tolgoi Phase 2
قطعی	۲۰۲۵	۹۷	-	۳۱	۳۱۴	۲۱۴۰۲	۲۰۷۶	۲۵	Underground	Brownfield	BHP	استرالیا	Olympic Dam BF Expansion
-	-	۲۴۸	-	۳۲/۸	۷۵۶	۱۱۹۷۱	۲۷۰۲	۲۹	میانگین				



بررسی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌بری پروژه‌های قطعی معدنی **کاتد لیچینگ**

واحد: مس محتوای معدنی

نوع پروژه	سال آغاز تولید	حجم قابل تولید (هزار تن مس محتوی)	حجم قابل تولید (هزار تن کاتد EW)	عیار کنسانتره (%)	حجم قابل تولید (هزار تن کنسانتره)	سرمایه‌بری (دلار بر تن مس محتوی)	هزینه سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	عمر معدن	نوع معدن	نوع پروژه	شرکت	کشور	پروژه
قطعی	۲۰۲۱	۹۰	۹۰	-	-	۹۲۸۹	۸۳۶	۲۰	Underground	Greenfield	Freeport-McMoRan Copper & Gold	ایالات متحده	Lone Star
قطعی	۲۰۲۱	۴۰	۴۰	-	-	۱۷۴۳۹	۶۹۸	۱۶	Open Pit	Greenfield	Marcobre	پرو	Mina Justa-Marcona (SXEW)
قطعی	۲۰۲۲	۸۰	۸۰	-	-	۷۰۵۰	۵۶۴	۱۰	Open Pit	Brownfield	MMG	کنگو	Kinsevere Sulphides
-	-	۷۰	۷۰	-	-	۱۱۳۹۹	۷۰۹	۱۵	میانگین				



مقایسه هزینه سرمایه گذاری چند پروژه معدنی مس در دنیا

(Source: WM)

ردیف	نام شرکت	نام پروژه معدنی	کشور	میزان افزایش تولید (هزار تن مس محتوا)	سرمایه گذاری اولیه (میلیون دلار)	سال بهره برداری
1	Codelco	Chuquicamata-UG	Chile	366	3816	2019
		El Teniente-Nuevo Nivel extension	Chile	306	4929	2017
2	Freeport McMoRan	El Abra Mill	Chile	300	5,000	2022
3	Glencore	KOV Whole Ore Leach 1	Congo	165	437	2018
		El Pachon	Argentina	280	4100	2022
		Mopani Deeps	Zambia	50	800	2017
4	BHP Billiton	Spence Mill 4	Chile	200	2200	2020
5	Southern Copper	Cuajone Mill exp	Peru	72	658	2023
		La Caridad exp	Mexico	40	189	2028
		Angangueo	Mexico	10.4	175	2018
		El Arco Mill	Mexico	155	2,300	2020
		Los Chancas SxEw / Mill	Peru	100	1,200	2025
6	Rio Tinto	KUC Ext 1	USA	35	660	2019
		Oyu Tolgoi Phase II	Mongolia	500	5400	2019
7	Anglo American	Quellaveco	Peru	275	4700	2022
8	Antofagasta	Encuentro Oxides	Chile	50	636	2016
		Centinela Concentrator 2 Phase I	Chile	140	2700	2020
		Los Pelambres Exp	Chile	95	1200	2019
9	First Quantum Minerals	Cobre Panama	Panama	320	5,950	2018
		Mopani Deeps	Zambia	50	800	2017
		Haquira	Peru	230	2,451	2020



مقایسه هزینه سرمایه گذاری چند پروژه ذوب مس در دنیا

(Source: WM)

کارخانجات ذوب	کشور	نام کمپانی	ظرفیت تولید (kt)	راه اندازی	جمع کل سرمایه گذاری (US\$M)	Investment (USD/MT 2013)
Gresik or Turban	Indonesia	PT Indovasi	225	2017	1500	6666
Maros, South Sulawesi	Indonesia	PT Indosmelt	100	2017-2018	700	7000
Gresik, East Java	Indonesia	PT Nusantara	225	2019	1200	5333
Empalme	Mexico	Grupo Mexico	238	2022	1200	5042
Wuxin copper	China	Wuxin copper	100	2020	2380*	3660
Guanxi Nanguo	China	Southern Copper	150	2017	3590*	3682
Pasar expansion	Phillipines	Glencore Xstrata	135	2019	600	4444

*Local currency(Million Yuan)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

چرا سرمایه گذاری در صنعت مس از امنیت و پایداری بیشتری نسبت به سایر فلزات پایه برخوردار است و آینده صنعت مس روشنتر از سایرین میباشد؟

(مطالعه موردی ; احتمال جایگزینی)

یکی از بزرگترین مصارف فلزات پایه (مس، آلومینیم، روی، سرب و ...) و همچنین فولاد، مصرف در صنایع ساختمانی میباشد. از طرف دیگر مطالعه شدت پایداری بازار آتی مصرف فلزات فوق از اهمیت ویژه ای برخوردار میباشد. در این راستا امکان جایگزینی فلزات مختلف مذکور با یکدیگر و سایر مواد محتمل مصرفی، میتواند یکی از پارامترهای مهم و تاثیرگذار بر پایداری بازار مصرف این فلزات قلمداد گردد. نگاهی به روند جایگزینی فولاد، آلومینیم، چوب و اخیراً UPVC در صنایع ساختمانی، احتمال جایگزینی هریک از مواد مذکور را با دیگر مواد با توجه به شرایط قیمتهای روز این مواد افزایش میدهد که این مهم طی حدود ۴ دهه اخیر بارها و بارها مشاهده شده است.

در طرف مقابل یکی از بزرگترین مصارف فلز استراتژیک مس، استفاده از خواص هدایت الکتریکی و حرارتی مس میباشد که نزدیک ترین فلزات به مس در این حوزه فلزات گرانبهای نقره و طلا میباشد که بدلیل اختلاف قیمت فوق العاده این فلزات با مس، تقریباً احتمال خطر جایگزینی آتی به حدود صفر درصد محدود میگردد. در این حوزه البته در حد کمی آلومینیم عمدتاً برای خطوط انتقال قدرت فشار قوی و فیبر نوری برای هدایت امواج مخابراتی جایگزین گردیده اند و در طرف مقابل مصارف جدیدی مانند خواص آنتی باکتریال مس و یا استفاده از خواص زیبایی مس از جمله در نمای ساختمانها نیز این موضوع را جبران کرده اند.



چرا سرمایه گذاری در صنعت مس از امنیت و پایداری بیشتری نسبت به سایر فلزات پایه برخوردار است و آینده صنعت مس روشنتر از سایرین میباشد؟

(مطالعه موردی ; بازدهی بالا و پایدار حوزه معدنی مس)

	شاخص	
۱	هزینه سرمایه گذاری (CAPEX)	۶۰۰ میلیون دلار
۲	هزینه عملیاتی سالیانه (OPEX)	۲۰۰ میلیون دلار
۳	درآمد (فروش)	۶۰۰ میلیون دلار
۴	اشتغالزایی	۳۵۰۰ نفر
۵	سود ناویژه سالیانه (%)	> ۶۰٪
۶	طول عمر پروژه	بیش از نیم قرن

● مقایسه پارامترهای مهم برای تولید معدنی در یک پروژه تولید کنسانتره مس به ظرفیت حدود ۳۰۰ هزار تن در سال با عیار حدود ۳۰٪ با فرض میانگین قیمت مس حدود ۱۳ سال اخیر



پروژه فاز ۲ توسعه تغلیظ مس سونگون

نام پروژه	فاز دوم توسعه تغلیظ مس سونگون
مدیریت طرح	شرکت مهندسی و مشاوره ای پارس اولنگ
مشاور	شرکت مهندسی کانی کاوان شرق
پیمانکار	قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا با همکاری شرکت FLS و شرکت ایریتک
هدف	تولید ۱۵۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۳۰ درصد
سرمایه گذاری	۹۶,۷ میلیون یورو و ۲,۵۰۰ میلیارد ریال
شروع عملیات اجرایی	۸۹/۰۲/۱۷ (با تنفیذ قرارداد همکار خارجی پیمانکار)
افتتاح کارخانه	۹۳/۱۱/۱۸ با حضور معاون اول رئیس جمهور و هیات همراه
تحويل موقت کارخانه	۹۴/۰۶/۱۷
تحويل قطعی	۹۵/۰۷/۰۶



چرا سرمایه گذاری در صنعت مس از امنیت و پایداری بیشتری نسبت به سایر فلزات پایه برخوردار است و آینده صنعت مس روشنتر از سایرین میباشد؟ (مطالعه موردی ; بازدهی بالا و پایدار حوزه معدنی مس)

● با توجه به شرایط فعلی حاکم بر کشور از دیدگاه اقتصادی و همچنین مشکلات کشور در حوزه اشتغالزایی در اقصی نقاط کشور، حوزه معدنی در صدر کلیه حوزه های سرمایه گذاری، بعنوان بزرگترین و مهمترین حوزه ای که میتواند تواما هم مشکل اشتغالزایی کشور را حل نماید و هم برکات غیر قابل انکار اقتصادی نصیب کشور و جامعه نماید و علاوه بر آن، از آن بعنوان یک ابزار مهم در تعاملات سیاسی و بین المللی نیز استفاده شایسته نمود، میتواند ایفای نقش اساسی نماید و بایستی بسیار بیش از آنچه در دهه های اخیر مورد توجه مسئولین قرار گرفته است، مورد عنایت و مذاقه شایسته قرار گیرد. شاید مثال موردی اسلاید قبلی توانسته باشد اهمیت لزوم توجه شایسته تر به سرمایه گذاری در حوزه معدنی بویژه حوزه معدنی مس را بسیار ساده بصورت شفاف ارائه نماید.



چرا سرمایه گذاری در صنعت مس از امنیت و پایداری بیشتری نسبت به سایر فلزات پایه برخوردار است و آینده صنعت مس روشنتر از سایرین میباشد؟

(مطالعه موردی ; بازدهی بالا و پایدار حوزه معدنی مس)

بدون شک دهها پتانسیل مشابه معدنی مذکور در کشور وجود دارند که با توسعه مطالعات اکتشافات تکمیلی، میتوان این برکات غیرقابل انکار را نصیب کشور نمود و با استخراج ماده معدنی و ایجاد برکت و همچنین سرمایه گذاری مجدد در صنایع پایین دستی و همچنین سایر صنایع های تک با ارزش افزوده بیشتر ضمن استفاده بهینه از منابع خدادادی که در دل این خاک برای همه نسلها به ودیعه گذاشته شده است، با سرمایه گذاری بخشی از سودهای حاصل، ایجاد اشتغال و برکت را برای نسلهای بعدی نیز تضمین نمود. و اما سوال اساسی اینست که چه حوزه ای مانند حوزه معدنی مس را می توان در کشور سراغ گرفت که تنها با فعالسازی یک معدن مس و با سرمایه گذاری حدود ۶۰۰ میلیون دلاری، فروش سالیانه حدود ۶۰۰ میلیون دلاری ایجاد نموده و سودآوری ناویژه و برکت سالیانه حدود ۴۰۰ میلیون دلاری نصیب سرمایه گذار، سهامدار و کشور نمود و همزمان اشتغالی پایدارمستقیم بیش از ۳۰۰۰ نفری برای بیش از نیم قرن و اشتغالی غیر مستقیم دهها هزارنفری و ایجاد برکت برای صدها هزار نفر اعم از شاغلین مستقیم و غیر مستقیم و اعضای خانواده ایشان، سهامداران شرکت و در کشور ایجاد کرد؟ بدون شک چنین حوزه با برکتی(تضمین سودآوری و اشتغالی پایدار برای چند دهه) یا در کشور وجود ندارد و یا اگر وجود داشته باشد، تعداد این حوزه ها انگشت شمار خواهد بود که بتواند تمام مزایای توسعه معدنی بویژه حوزه معدنی مس را یکجا داشته باشد و در یک کلام، سرمایه گذاری در حوزه معدنی مس از دیدگاه نگارنده یعنی ایجاد برکت پایدار برای کشور و بعبارت دیگر " و ما اری الا جمیلا". و حمایت از فعالسازی معادن کوچک و متوسط در کشور، آغازی بر این نهضت مهم خواهد بود انشاءالله.



فرصتهای سرمایه گذاری در حوزه طرحهای توسعه صنعت مس

۱. مشارکت در حوزه اکتشافات اندیسهای معدنی مس و یا تکمیل اکتشافات معادن موجود و توسعه ظرفیت واحدهای فراوری

۲. مشارکت در پروژه های معدنی و کارخانجات فرآوری معادن کشف شده با ذخایر قطعی موجود و آماده توسعه

۳. مشارکت در پروژه های حوزه معدنی و فرآوری سایر واحدهای بخش خصوصی بمنظور توسعه و افزایش ظرفیت تولید.

۴. مشارکت در حوزه تولید عناصر جانبی و بازیافت عناصر ارزشمند از سرباره ها، انواع غبارهای تولیدی کوره های ذوب مس، باطله کارخانجات فرآوری، استحصال عناصر گرانبها از لجن آندی، تولید محصولات حاوی رنیم از غبار کوره های تشویه مولیبدن، تولید اکسید آرسنیک و ...

۵. مشارکت در پروژه های صنایع پایین دستی مس و همچنین ادامه زنجیره تولید اسید سولفوریک، انواع کودهای شیمیایی و ...

۶. همکاری در حوزه معادن کوچک و متوسط بر اساس تفاهننامه سه جانبه شرکت ملی صنایع مس ایران، ایمیدرو و صندوق بیمه فعالیتهای معدنی تحت عنوان طرح جهادی حمایت از معادن کوچک.

۷. آمادگی مشارکت شرکت ملی صنایع مس ایران بعنوان بزرگترین شرکت مادر تخصصی در حوزه صنعت مس با سایر شرکتهای صنایع پایین دستی مس بمنظور توسعه پایدار این حوزه و توسعه بازارهای صادراتی صنایع پایین دستی مس

۸. مشارکت در بومی سازی زنجیره تامین قطعات و مواد مصرفی استراتژیک فرایند تولید (مانند گلوله فولادی، مواد شیمیایی و ...) و همچنین استفاده از حداکثر توان داخل در پروژه های EPC

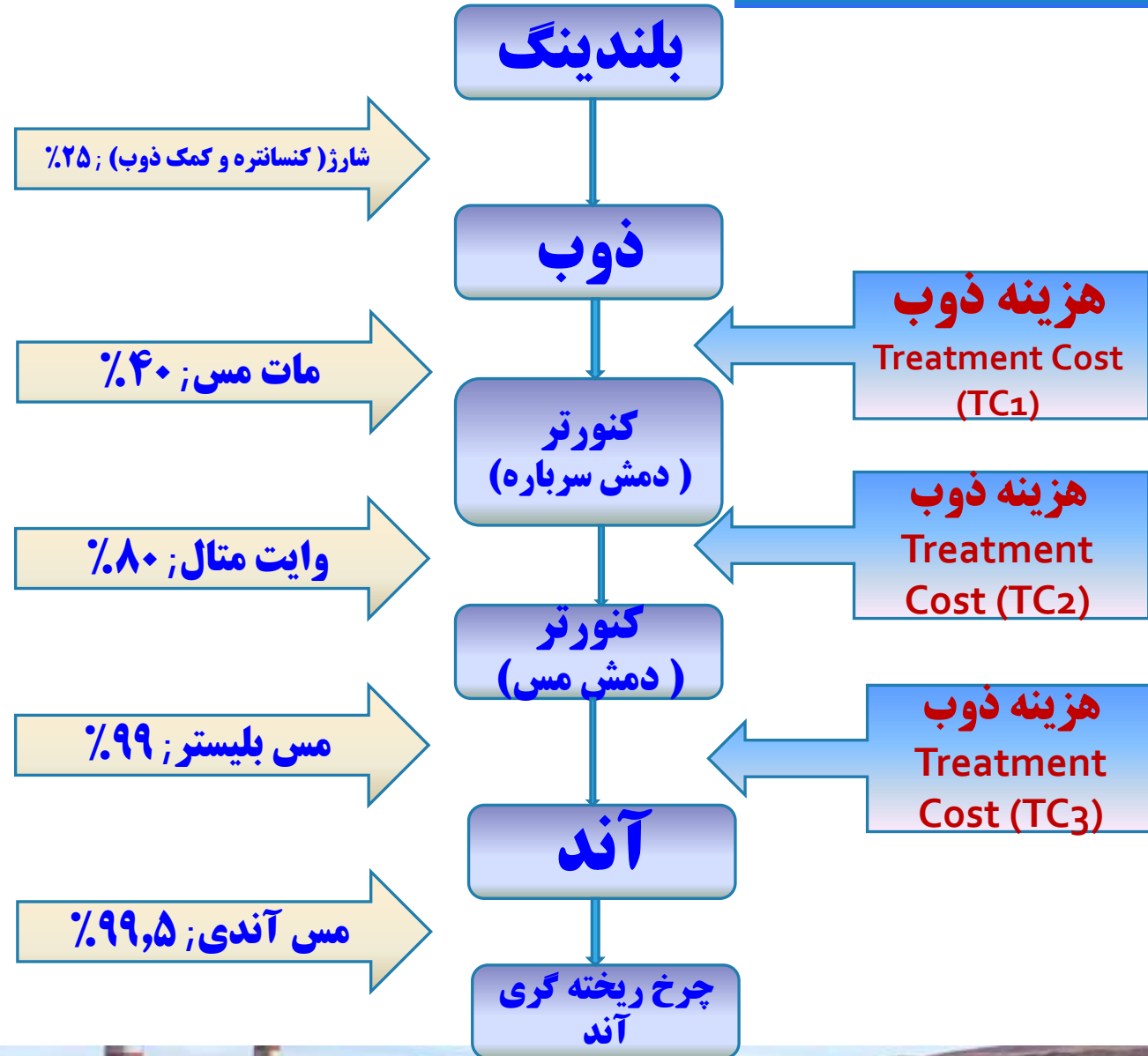
۹. ...



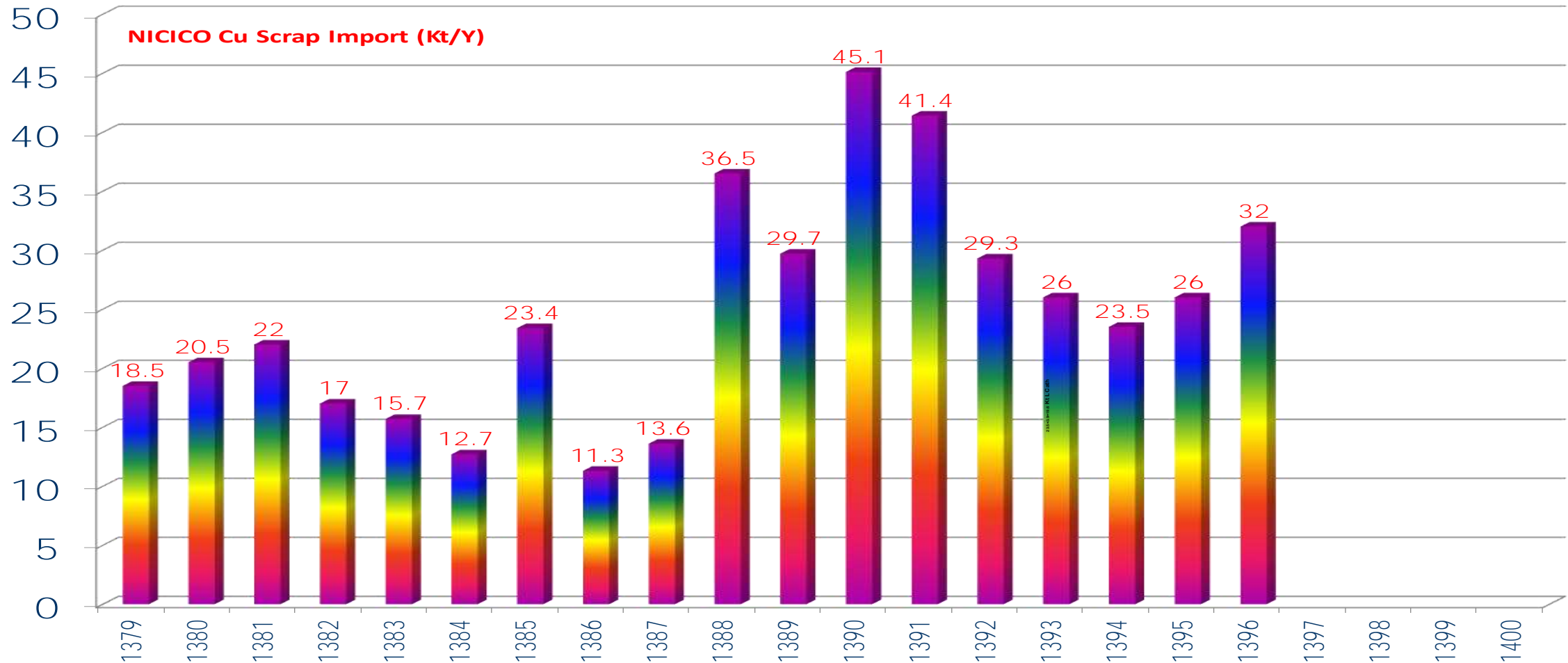
فرصتهای سرمایه گذاری در حوزه تجارت بین الملل

۱. حوزه صادرات انواع محصولات زنجیره تولید صنعت مس مانند مس کاتدی، کنسانتره مس، مفتول مسی ۸ میلیمتری، اسلب و بیلت مسی، ته پاتیل مسی، لجن آندی، اکسید مولیبدن و ... جمعا با ارزش تقریبی سالیانه بیش از یک میلیارد دلار.
۲. حوزه واردات انواع مواد اولیه مهم فرایند تولید بمنظور ایجاد ارزش افزوده در داخل کشور مانند کاتد آف گرید، آند مسی، مس بلیستر، وایت متال، انواع قراضه های مسی و ... (به میزان حدود ۱۰۰ هزار تن مس محتوی)
۳. حوزه خرید انواع قراضه های مسی، انواع کنسانتره های مس، مس سمنتاسیون، کاتد لیچینگ و ... از معادن و واحدهای تولید کننده کوچک و متوسط داخلی بمنظور حمایت از صنایع کوچک و متوسط مرتبط با صنعت مس جمعا تا ارزش تقریبی حدود یک میلیارد دلار
۴.





خرید سالیانه قراضه مسی شرکت ملی صنایع مس ایران (هزار تن)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

پتانسیلهای صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران در حوزه تجارت بین المللی (۱۳۹۷)

ظرفیت تولید (Kt/y)	پتانسیل صادرات بر اساس آخرین وضعیت پیش بینی تولید (Kt/Y)	میانگین صادرات ۴ سال گذشته (Kt/y)	میانگین تولید ۳ سال گذشته (kt/Y)		
۱۲۰۰	۱۴۰	۳۴۵	۱۱۶۵	کنسانتره مس	۱
۴۵۰	۱۰۰	۷۵	۲۴۹ (۲ سال اخیر)	کاتد مسی (ASTM B115)	۲
۱۰۷	-	-	-	مفتول ۸ میلیمتری (ASTM B49)	۳
۳۷,۸	۳۷,۸	-	-	اسلب (ASTM B5)	۴
۳۷,۸	۳۷,۸	-	-	بیلت (ASTM B5)	۵
-	۷۰	۷۰	-	ته پاتیل مسی	۶
-	۲۸۰	۲۸۰	۴۷۰	کنسانتره طلا و نقره (تن)	۷
-	۱۲۱۵	۱۲۱۵	۷۶۵۶	محصولات زنجیره مولیبدن (تن)	۸
۱۵۰۰	۱۰۰۰	-	-	اسید سولفوریک	۹
	-	936 M USD	-	میانگین سالیانه مجموع ارزش کل صادرات (میلیون دلار)	

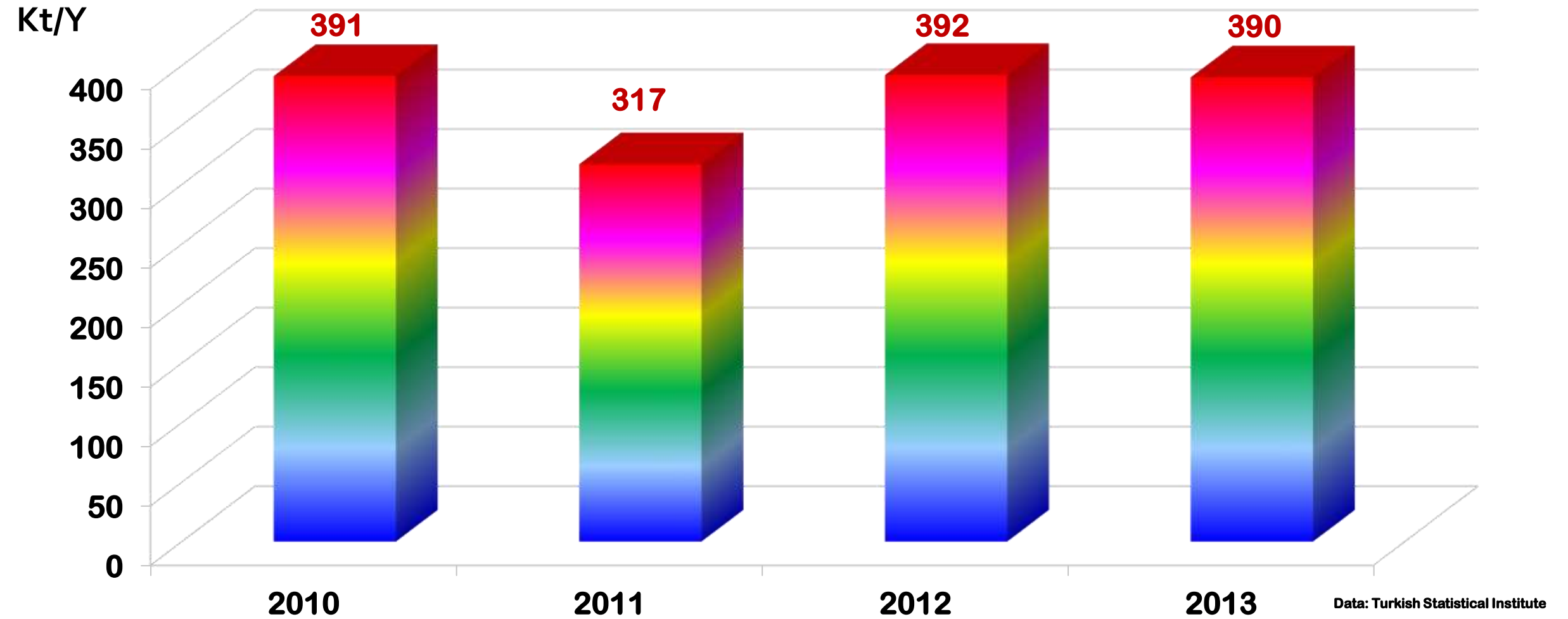


Zinc ore & concentrate Import Potentials to Iran

- Since most of Iranian zinc smelters including IZMDC & Calcimin's smelters (Qeshm, Bandar Abbas, Bafgh, Dandi, Faravari, Zanjan & NILZ) are working with less than **40% utilization rate**, there will be huge potentials for Zinc ore & zinc concentrate producers in the region for exporting to Iran.
- As per data from Mineral Research and Exploration Institute (MTA) and General Directorate of Mining Affairs (MİGEM) of Turkey, during 2010 to 2013, **Turkish zinc mining producers has exported averagely about 370 Kt/y mainly to Belgium, China, Thailand ,...**
- Most part of Turkish zinc mining production could be exported to Iranian zinc smelters due to **close distance of Turkish zinc mine in Hakkari region**(The biggest Zinc ore producers in Turkey with Capacity of about 100 Kt/y)) & Zanjan zinc smelters in Iran.
- Turkish zinc mine owners & Iranian zinc smelters may have opportunities for **mutual investment** in Turkish zinc mine specially in the region which is close to the countries boundaries.

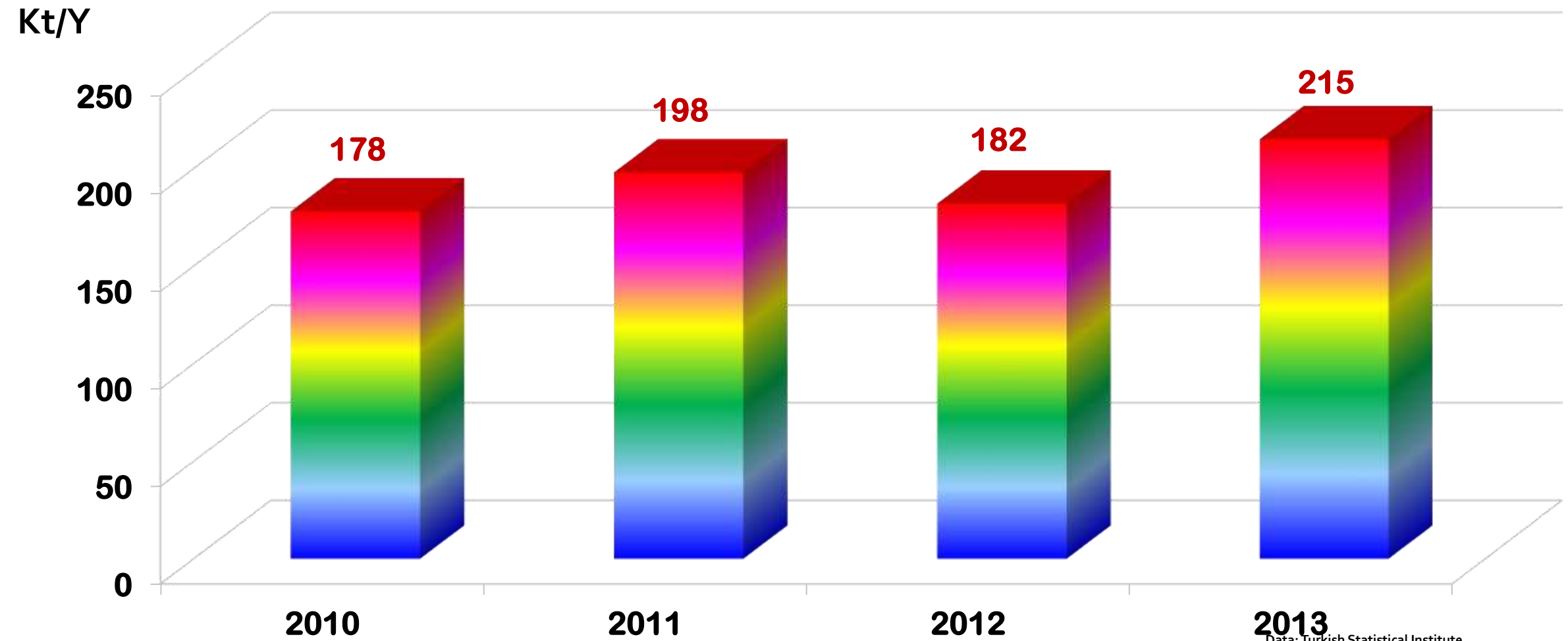


Turkish Zinc ore export during 2010 to 2013 (WMT)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

Turkish Zinc ingot import during 2010 to 2013



Data: Turkish Statistical Institute



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

Commons between Iran & Turkey

- Iran & Turkey as two important countries in the region have below commons:
 1. Both countries are member of **D8** countries
 2. Both countries are member of Economic Cooperation Organization(**ECO**).
 3. Common Boundaries
 4. Excellent Government & people relationship during last 400 years
 5. **Iran** is the biggest Zinc ingot producer and **exporter** & at the same time **Turkey** is the biggest Zinc ingot consumer & **importer** in the region. Both countries may complete the puzzle.
 6.

فقط در حوزه سه فلز استراتژیک غیر آهنی شامل مس، آلومینیم و روی، هر کدام در حدود ۱۰۰ هزار تن پتانسیل صادرات شمش خالص به ارزش تقریبی ۱.۵ میلیارد دلار در سال به کشور ترکیه وجود دارد. علیرغم روابط بسیار حسنه دو کشور، داشتن مرز خاکی مشترک و ... مشکل کجاست؟



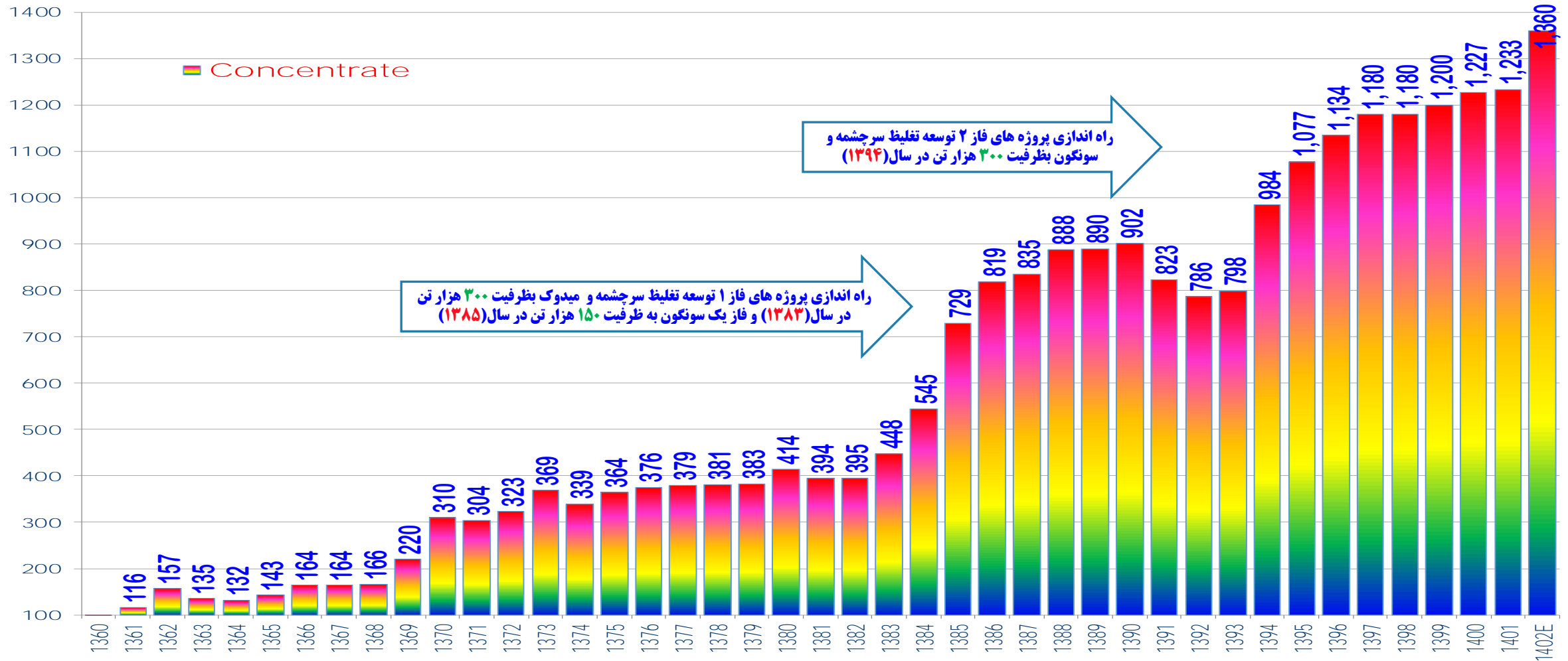
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه کنسانتره مس شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)

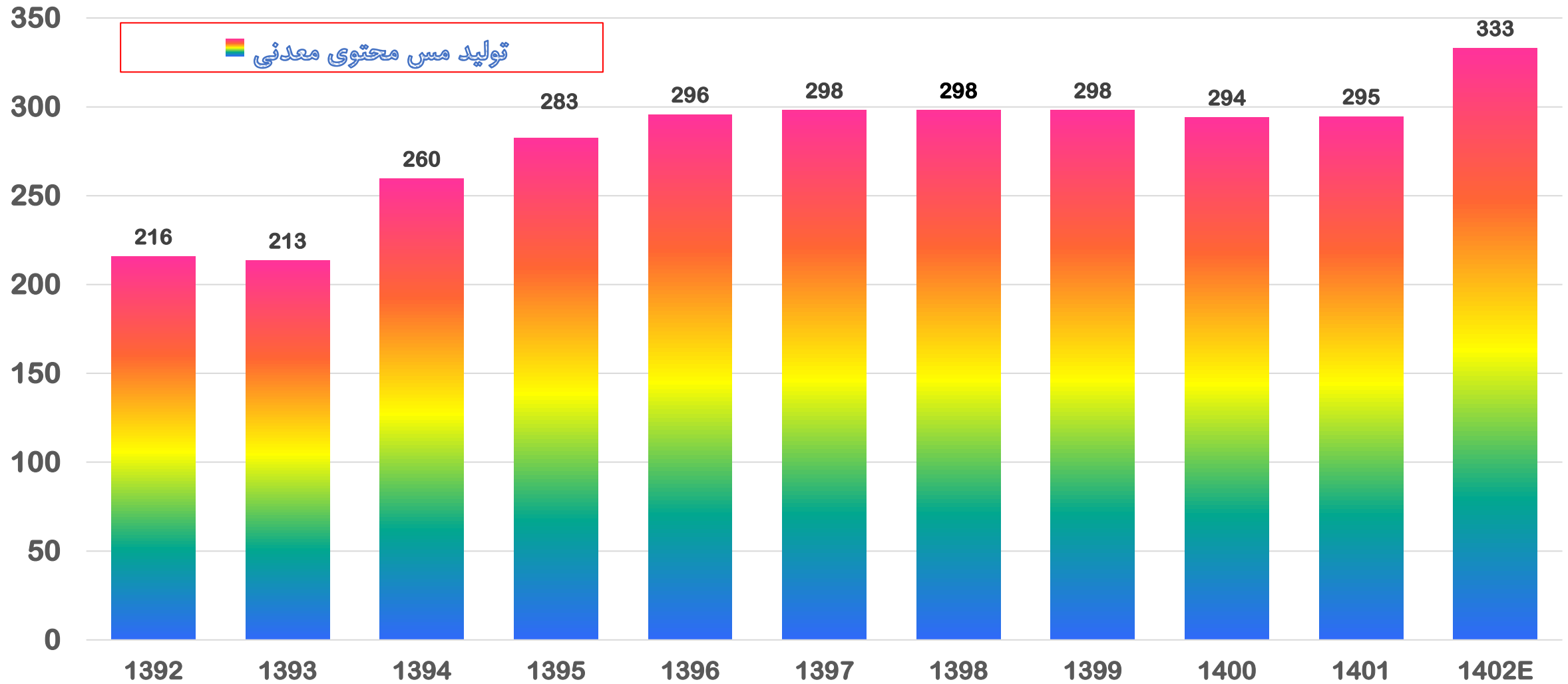


دستیابی به توفیق بزرگ رکورد تاریخی تولید ۱/۲ میلیون تن کنسانتره مس در سال ۱۴۰۱



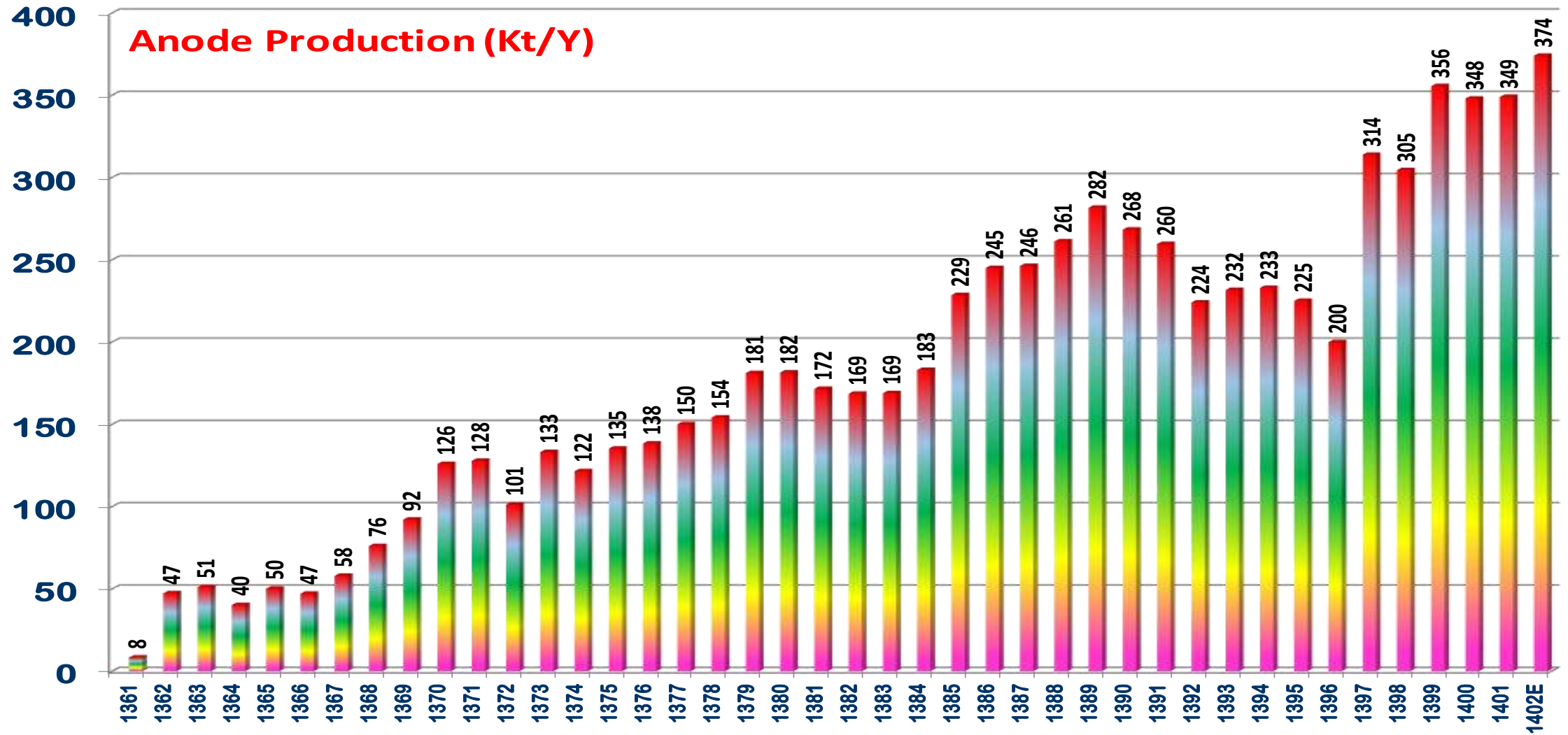
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه مس محتوی معدنی از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)



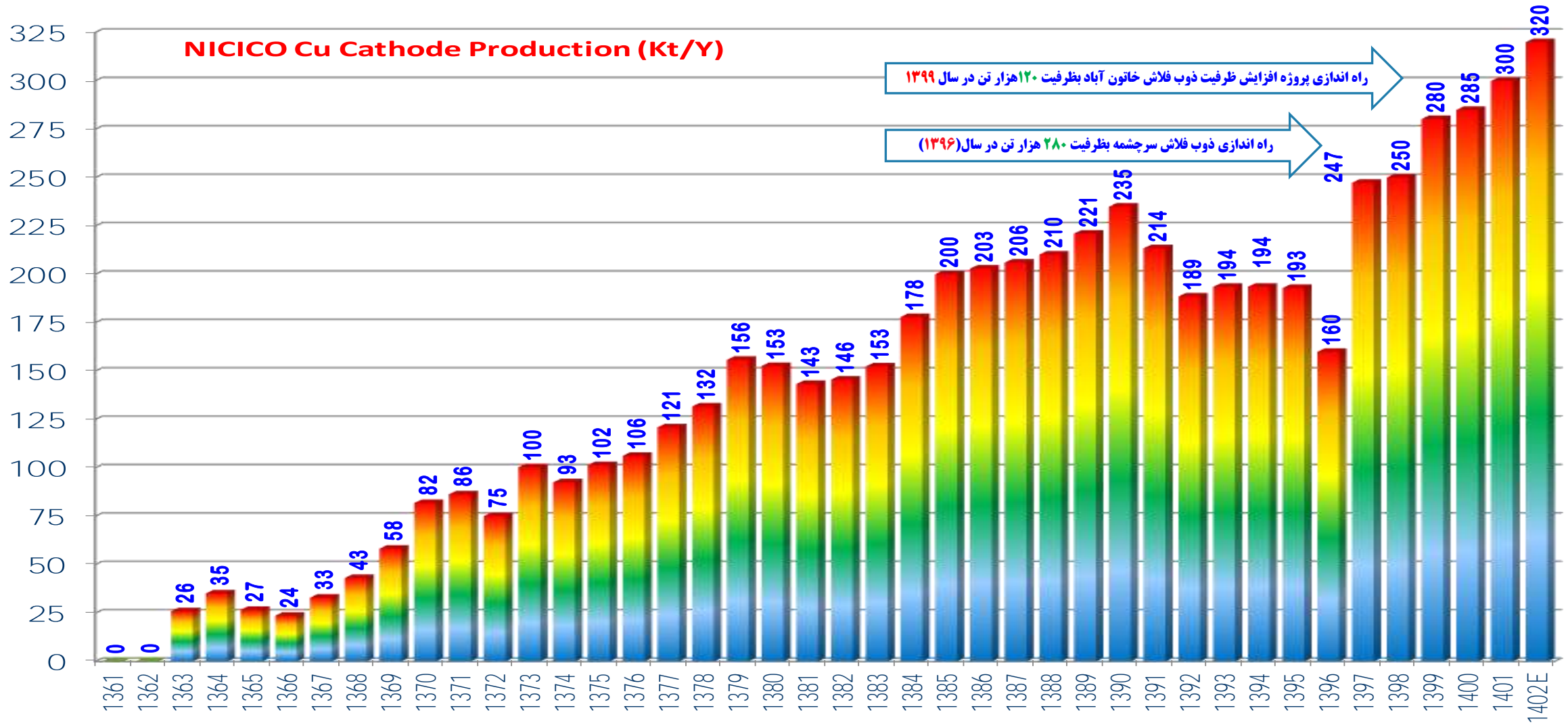
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه آنود مسی شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۶۱ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)



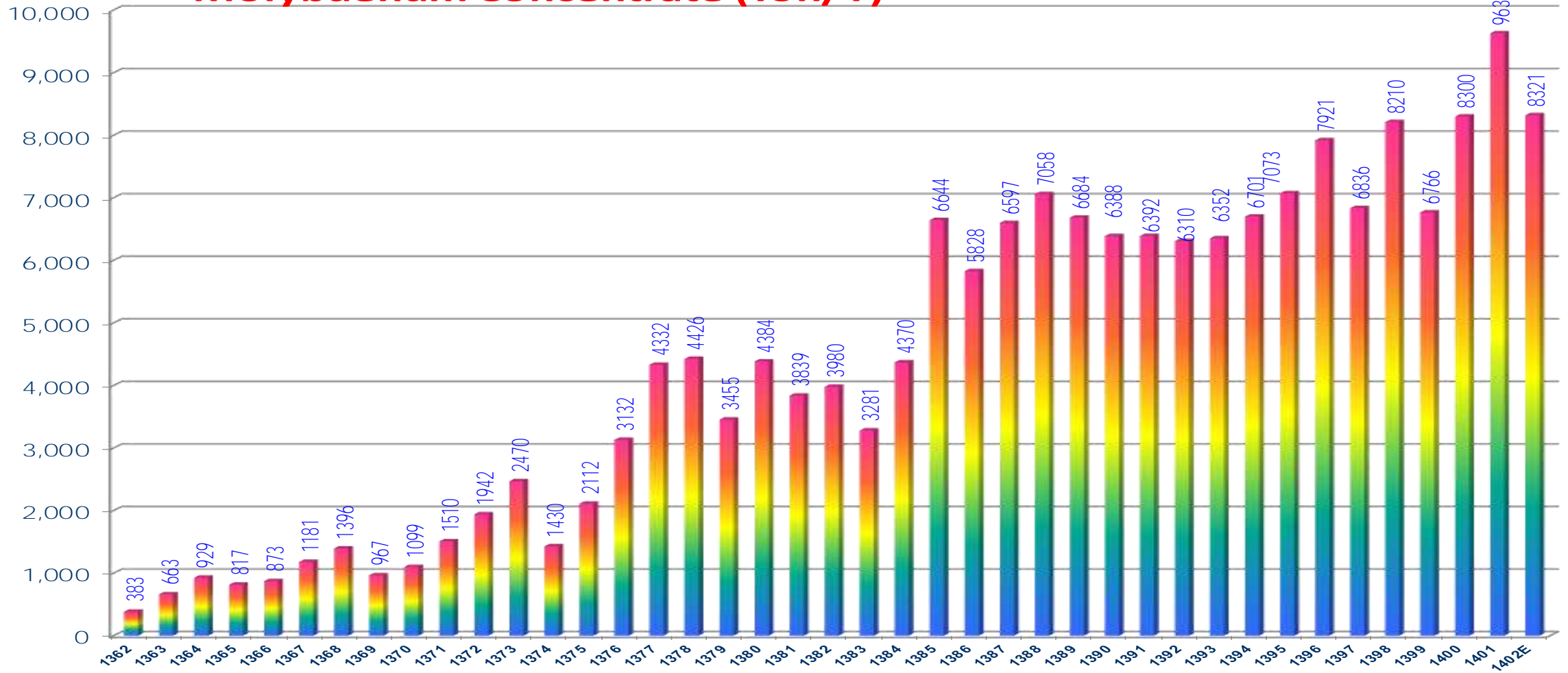
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه کاتد مسی شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۶۱ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)



تولید سالیانه کنسانتره مولیبدن شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۶۲ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)

Molybdenum Concentrate (Ton/Y)



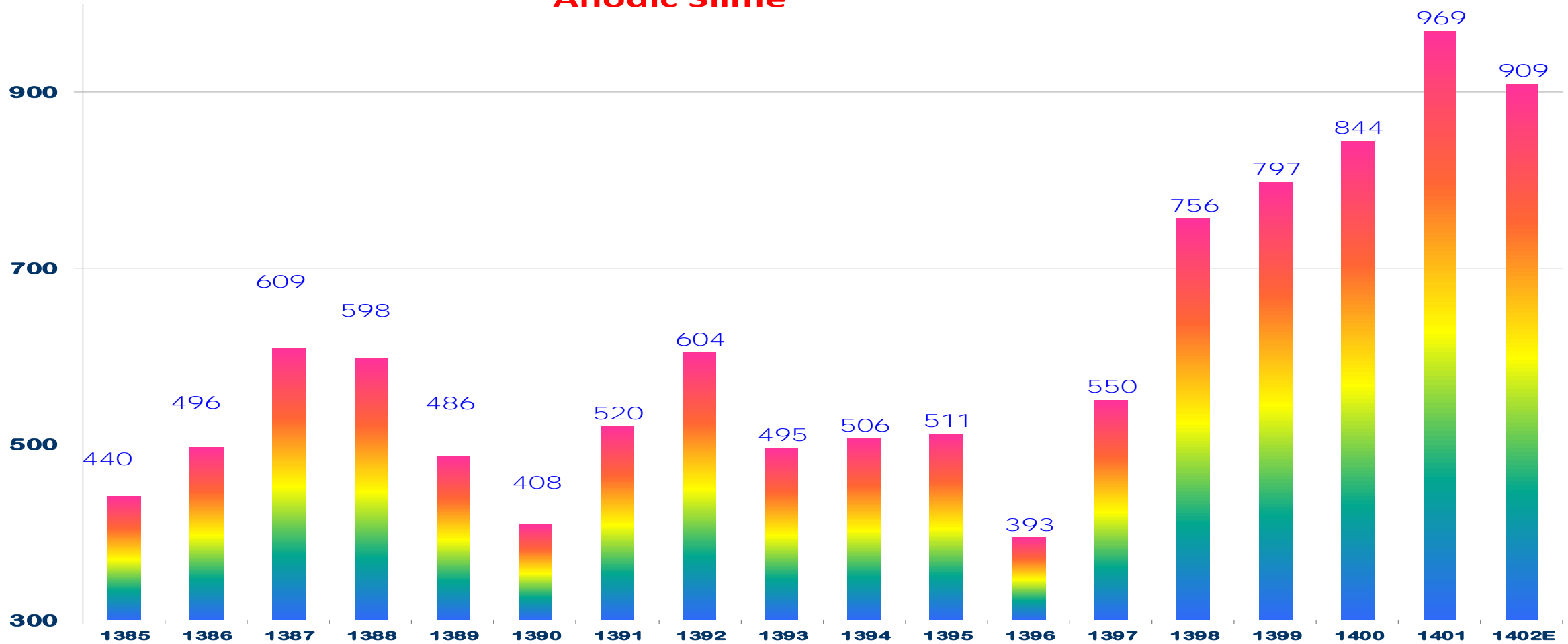
دستیابی به توفیق بزرگ رکورد تاریخی تولید ۹۶۳۰ تن کنسانتره مولیبدن در سال ۱۴۰۱



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه کنسانتره طلا و نقره شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۴۰۱ (تن)

Anodic Slime



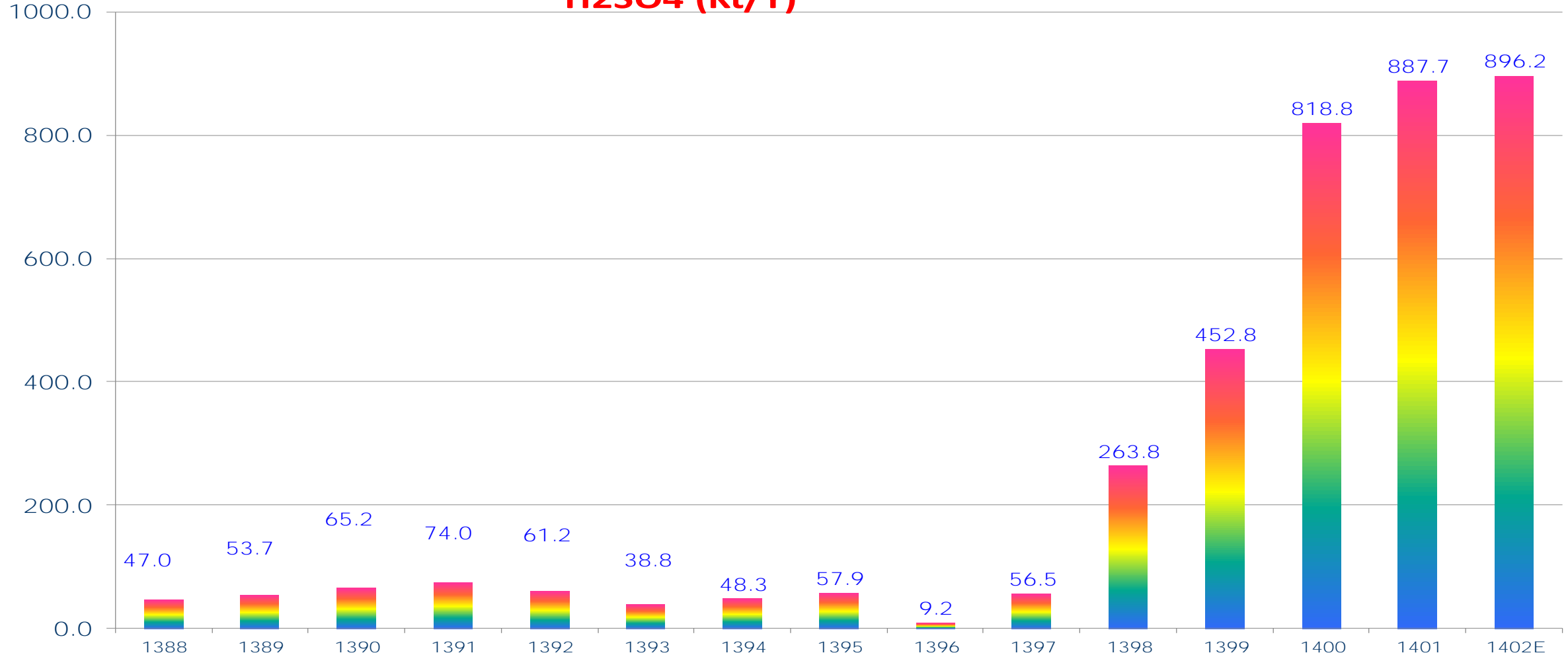
دستیابی به توفیق بزرگ رکورد تاریخی تولید ۹۶۹ تن کنسانتره طلا و نقره در سال ۱۴۰۱



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تولید سالیانه اسید سولفوریک شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۴۰۱ (هزار تن)

H₂SO₄ (Kt/Y)



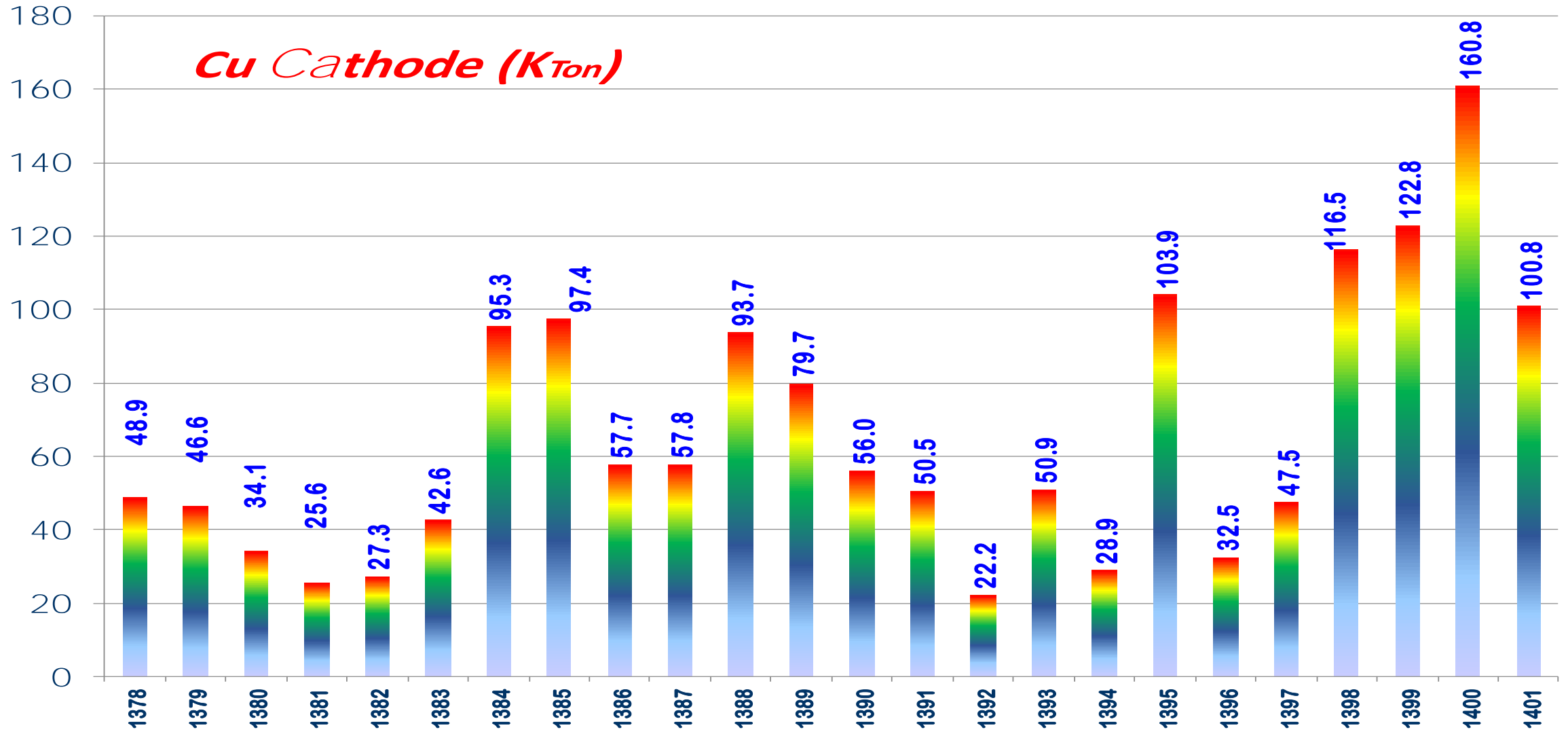
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فروشی و صادرات

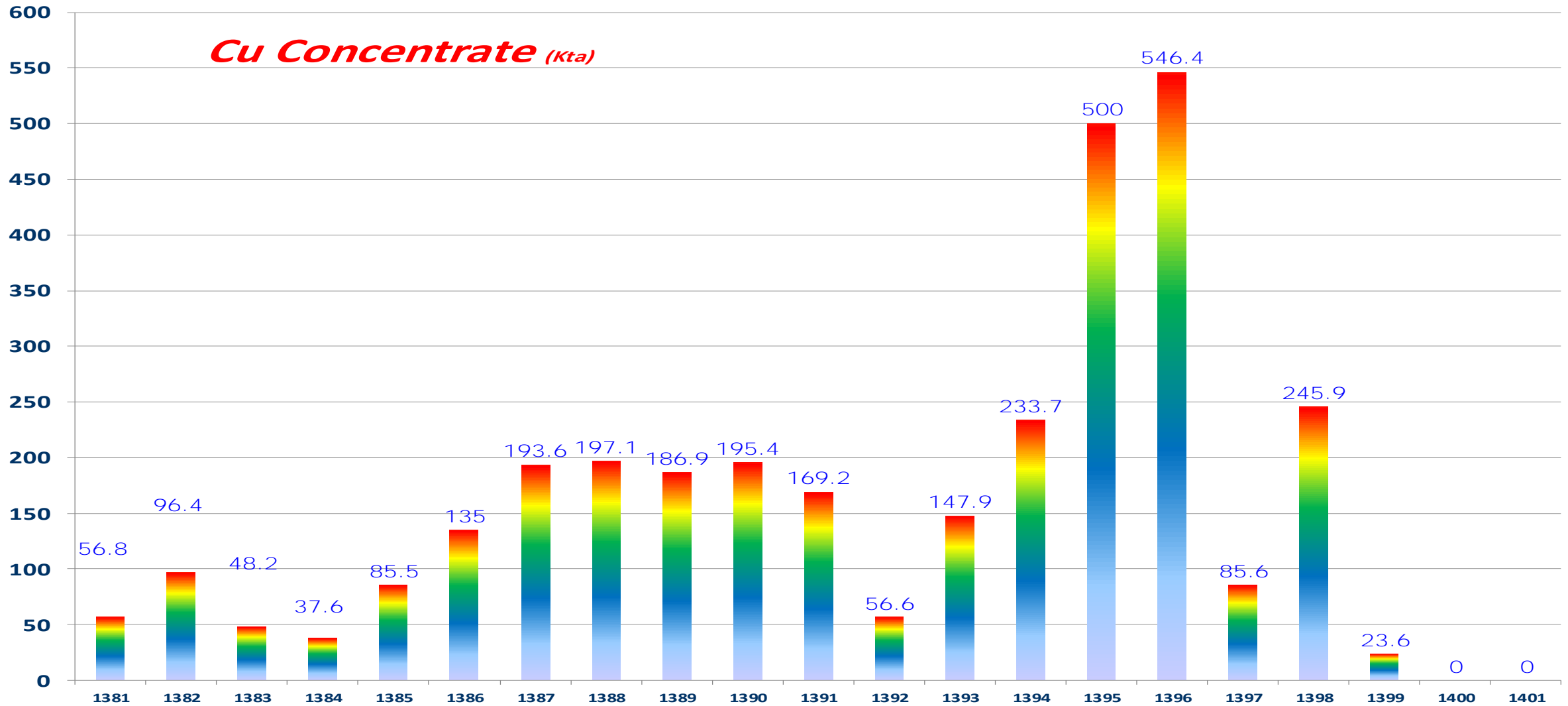


National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ صادرات کاتد مسی (هزارتن)

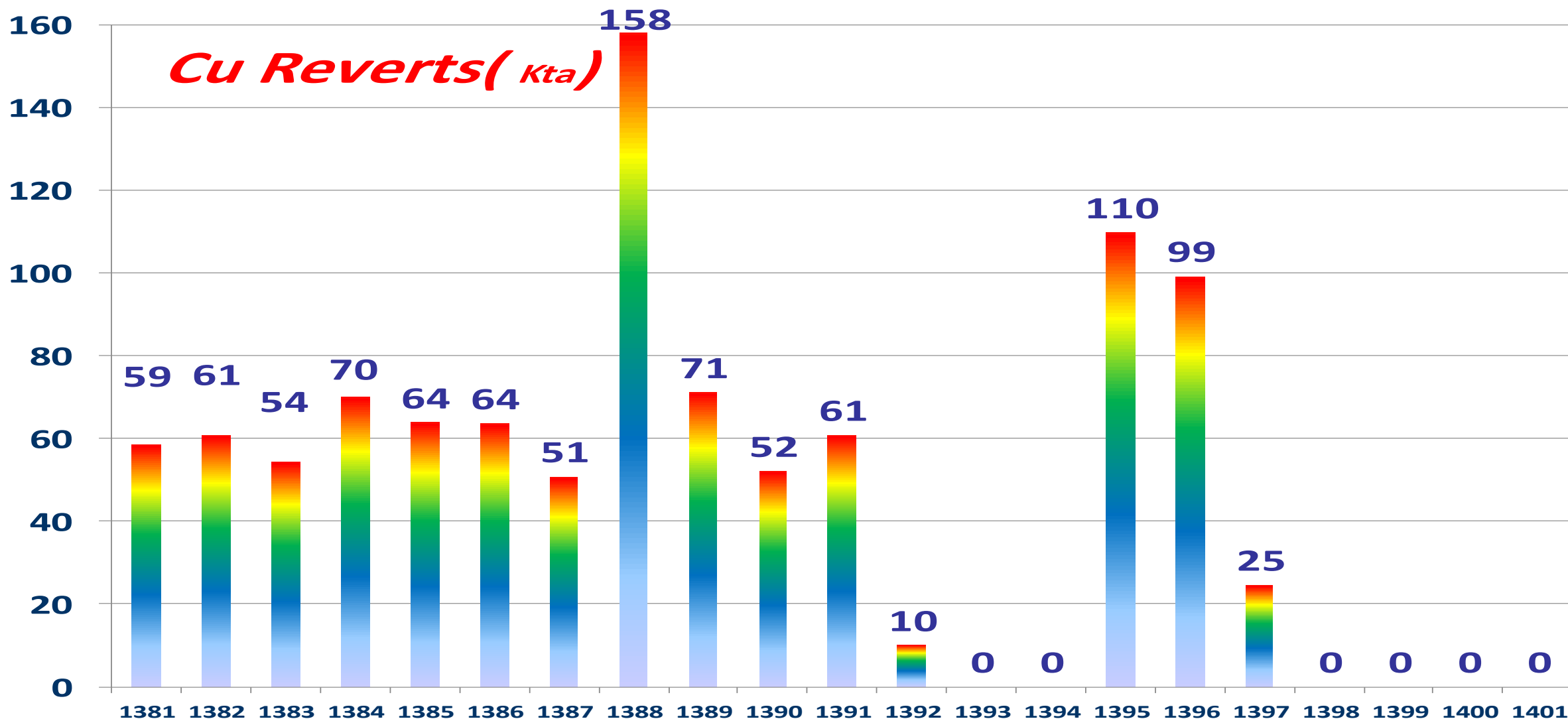


مقایسه تناژ صادرات کنسانتره مس (هزارتن)



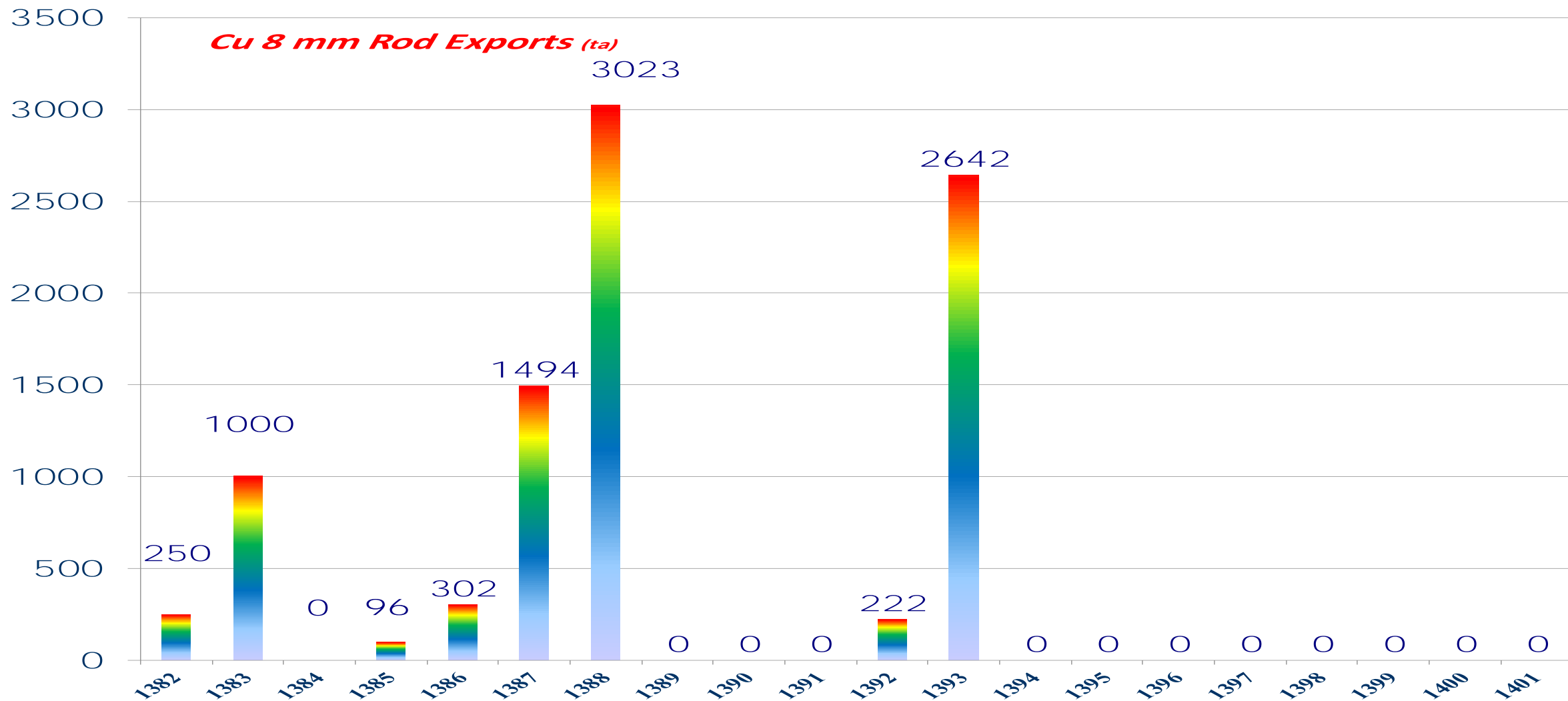
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ صادرات ته پاتیل مس (هزارتن)



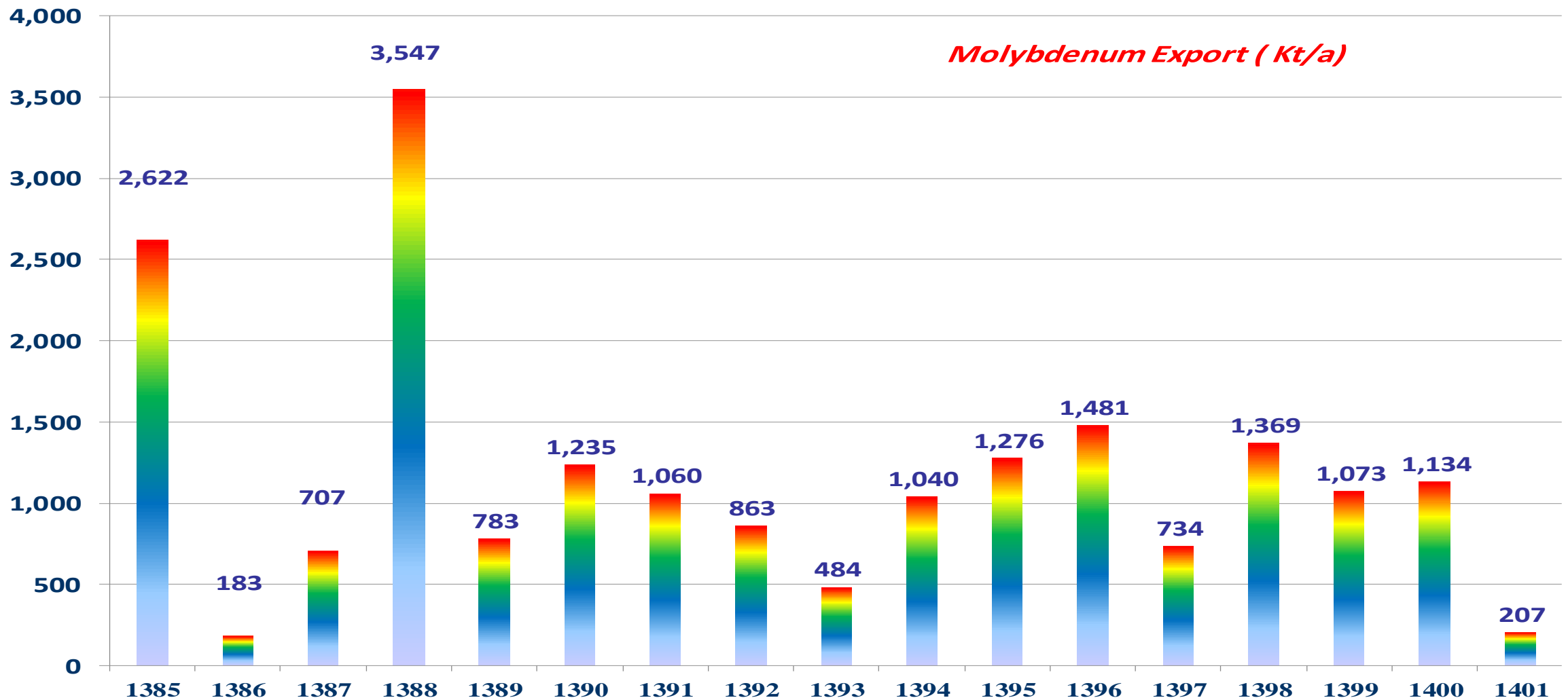
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ سالیانه صادرات مفتول مسی (تن)



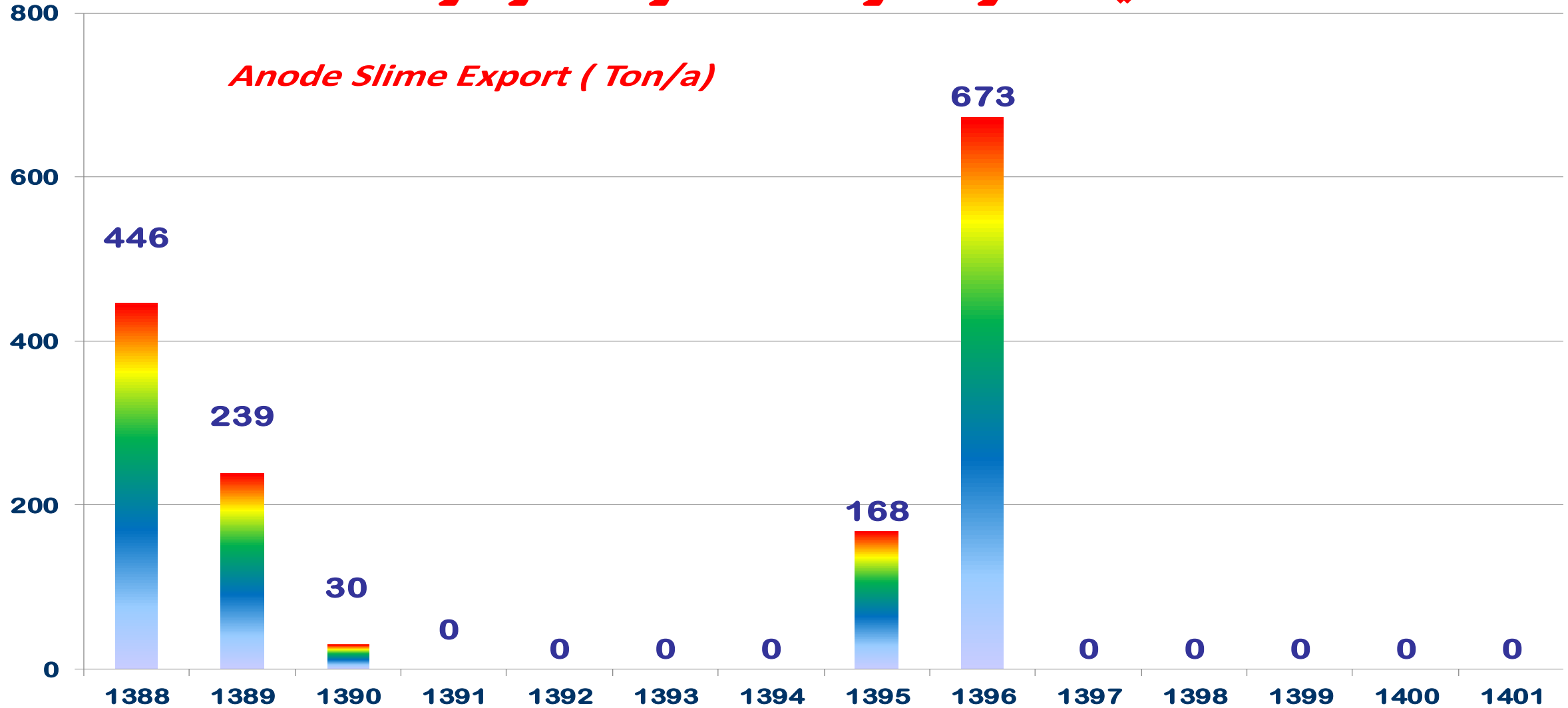
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ صادرات محصولات مولیبدن (تن)



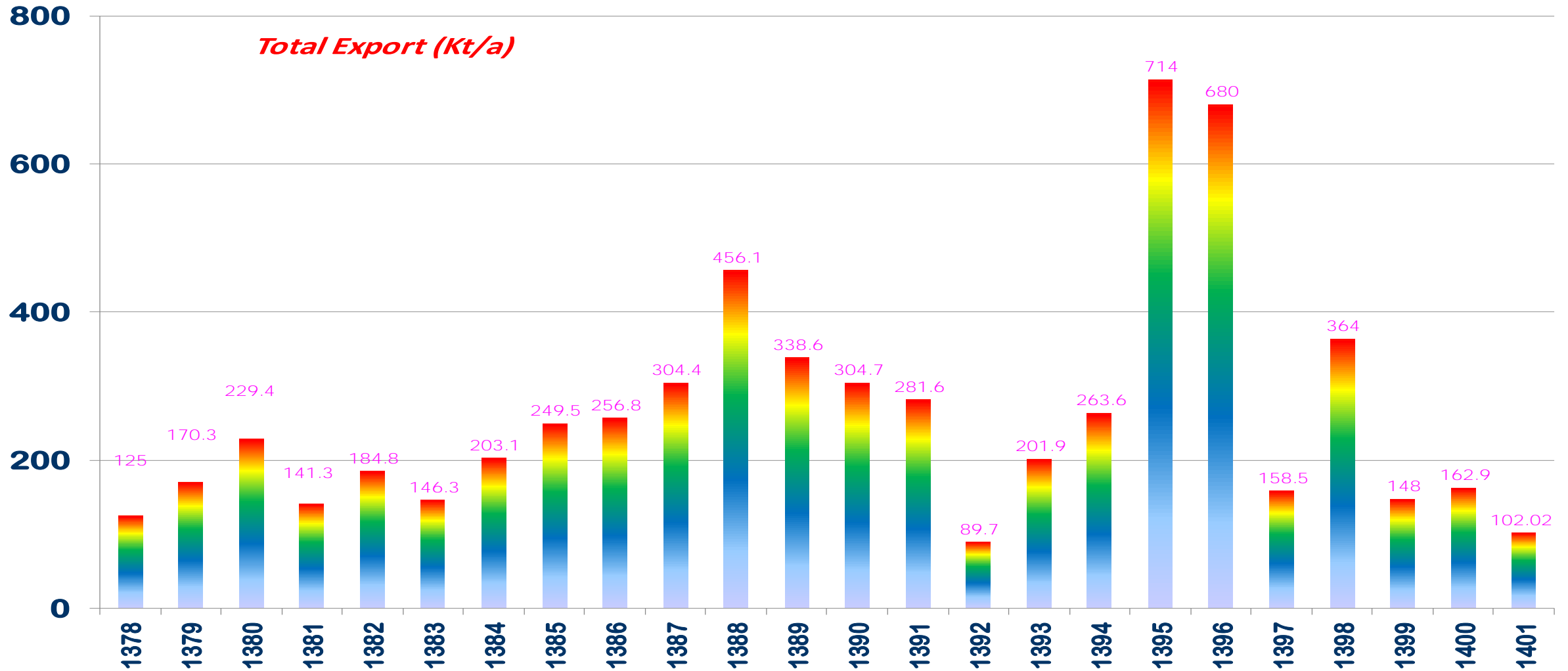
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ صادرات کنسانتره طلا و نقره (تن)



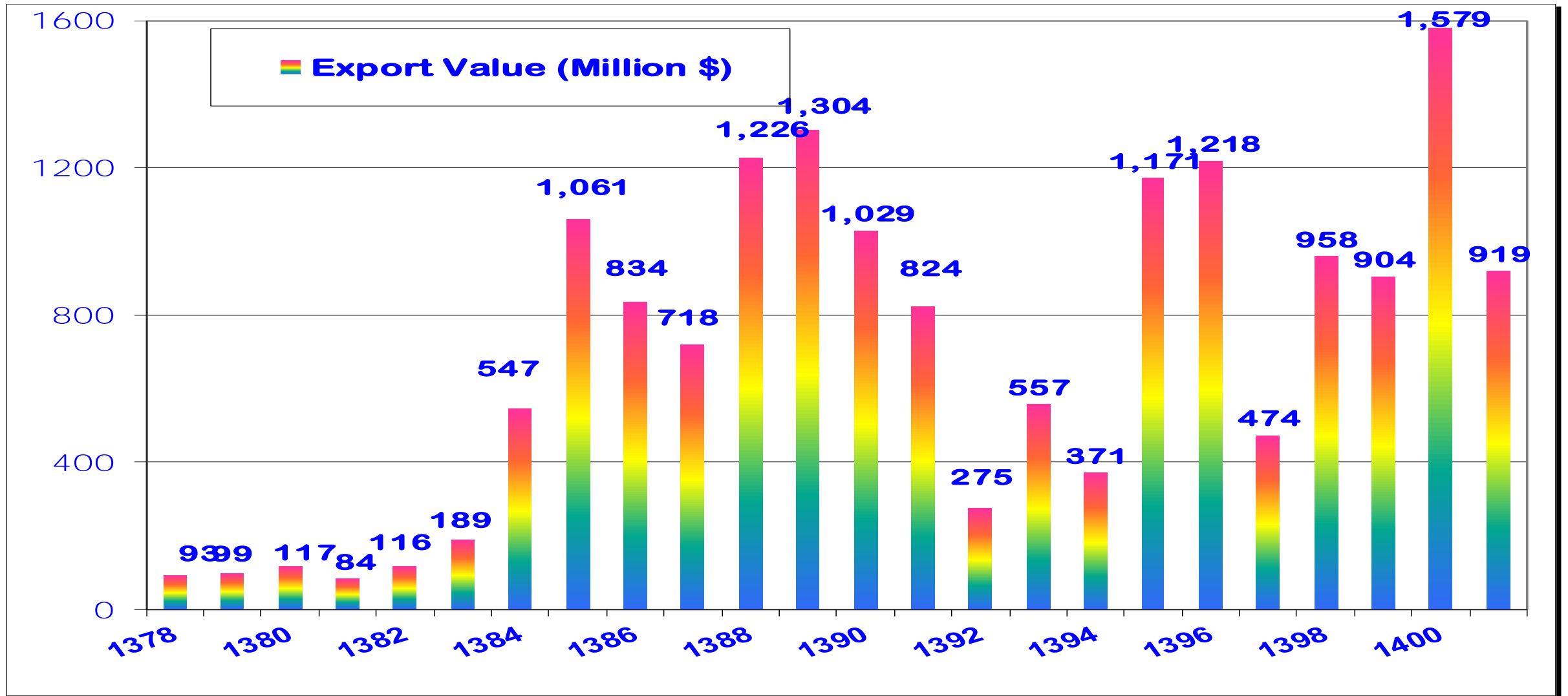
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه تناژ سالیانه کل صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران (هزار تن)



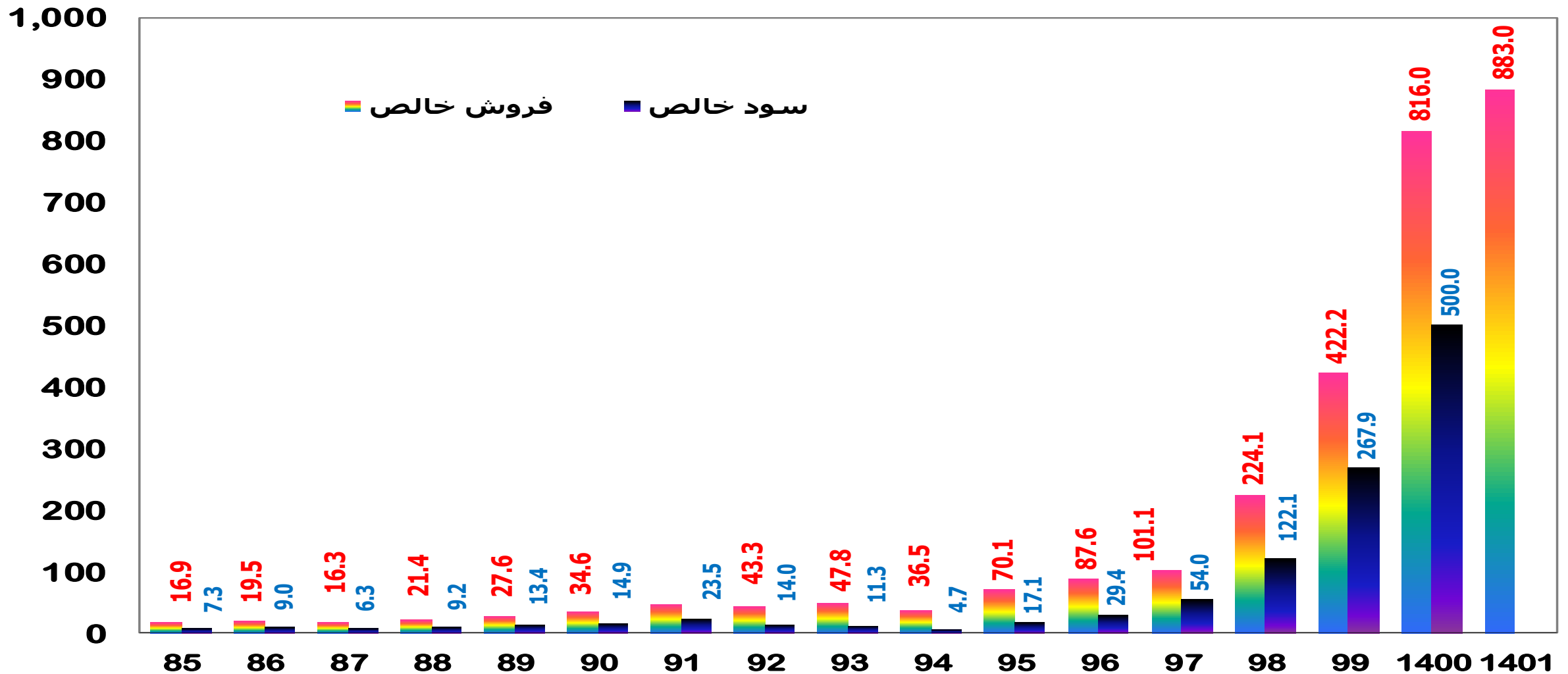
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

ارزش صادرات شرکت ملی صنایع مس ایران طی سالهای ۱۳۷۸ لغایت ۱۴۰۱



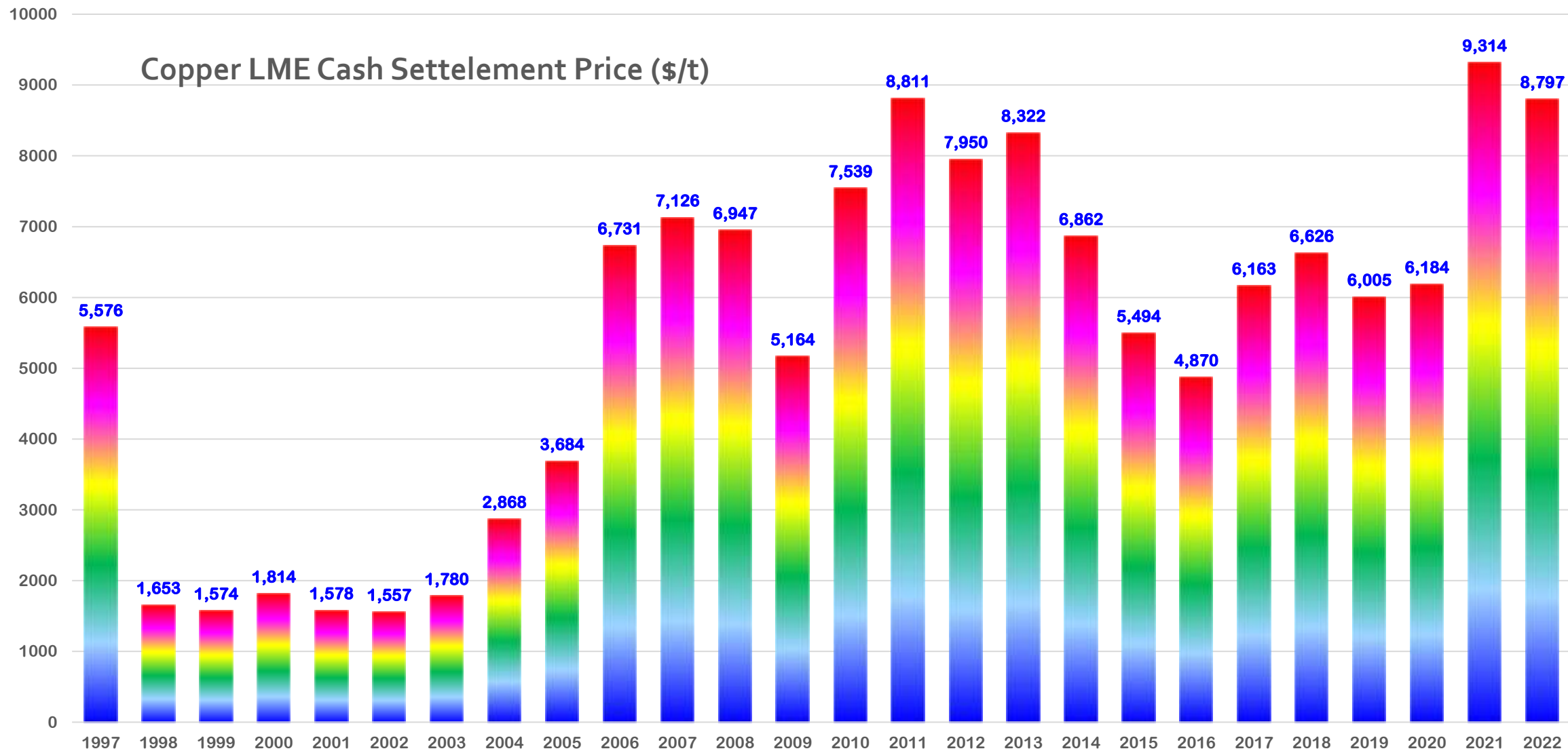
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

مقایسه فروش و سود خالص شرکت ملی صنایع مس ایران در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۰ (هزار میلیارد ریال)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

قیمت جهانی سالیانه مس ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۲



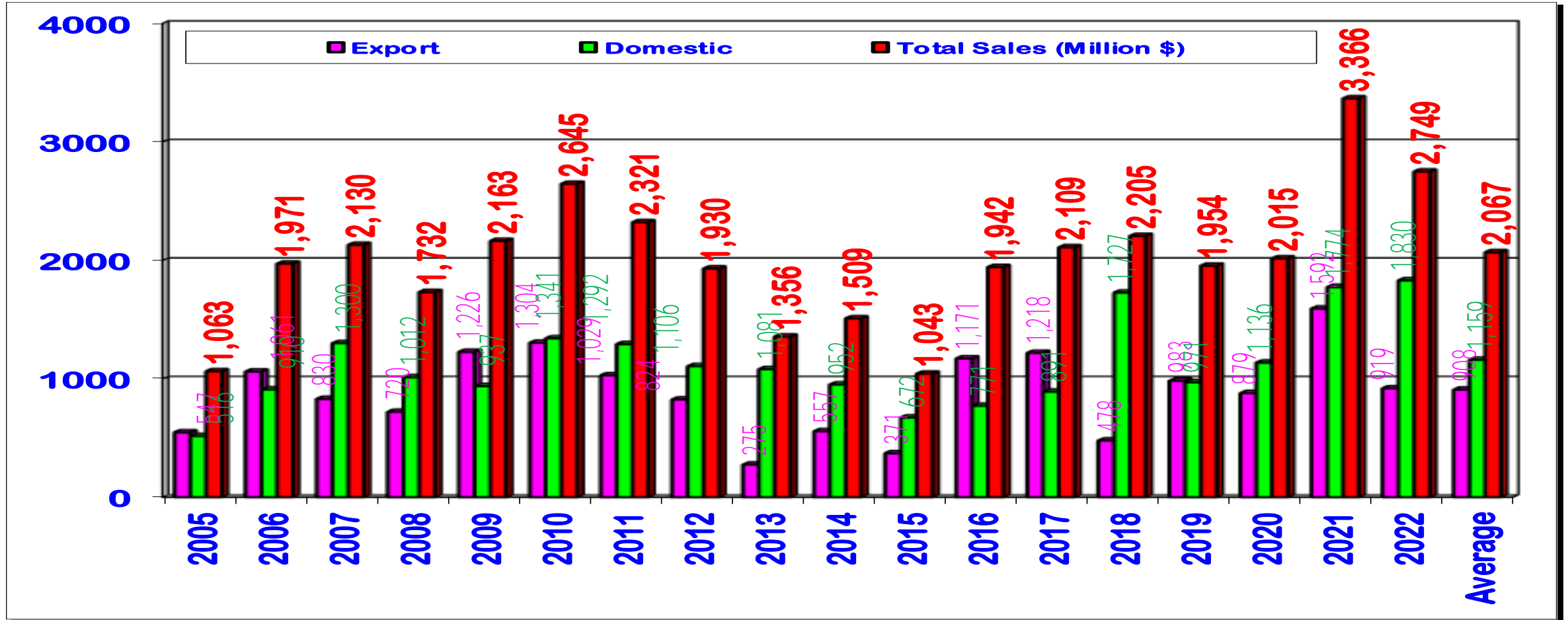
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فروش شرکت ملی صنایع مس ایران طی سالهای ۱۳۸۴ لغایت ۱۴۰۱ به تفکیک فروش داخلی و صادرات

(میانگین ۱۷ سال اخیر: فروش: حدود ۲ میلیارد دلار در سال بوده است)

(جمع کل فروش ۱۷ سال اخیر: بیش از ۳۵/۱ میلیارد دلار (B\$۱۵/۴ صادرات و B\$۱۹/۷ فروش داخلی، درصد صادرات: ۴۴%))

(میانگین سود سالیانه: ۹۰۰ میلیون دلار، مجموع سود: B\$ ۱۴ ، معادل ۴۴ درصد سالیانه)



توسعه و اکتشافات



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

اهم فعالیتهای اکتشافی انجام شده در سال ۱۴۰۱

ثبت بالاترین رکورد تاریخی عملیات حفاری اکتشافی شرکت ملی صنایع مس ایران به میزان ۲۰۰۳۳۲ متر

ثبت بالاترین رکورد میزان عملیات اکتشاف سطحی (زمین شناسی، ژئوشیمی و ژئوفیزیک) در مجموع به وسعت ۱۱۰۰ کیلومتر مربع

دستیابی به رکورد بالاترین میزان محدوده های ثبتی در ۷ سال اخیر به تعداد ۹۳ عدد پروانه و محدوده ثبتی تجمیعی

ثبت رکورد بالاترین میزان حفاری روزانه در مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۲۹ با ثبت متر اژ ۱۱۴۸ متر حفاری اکتشافی

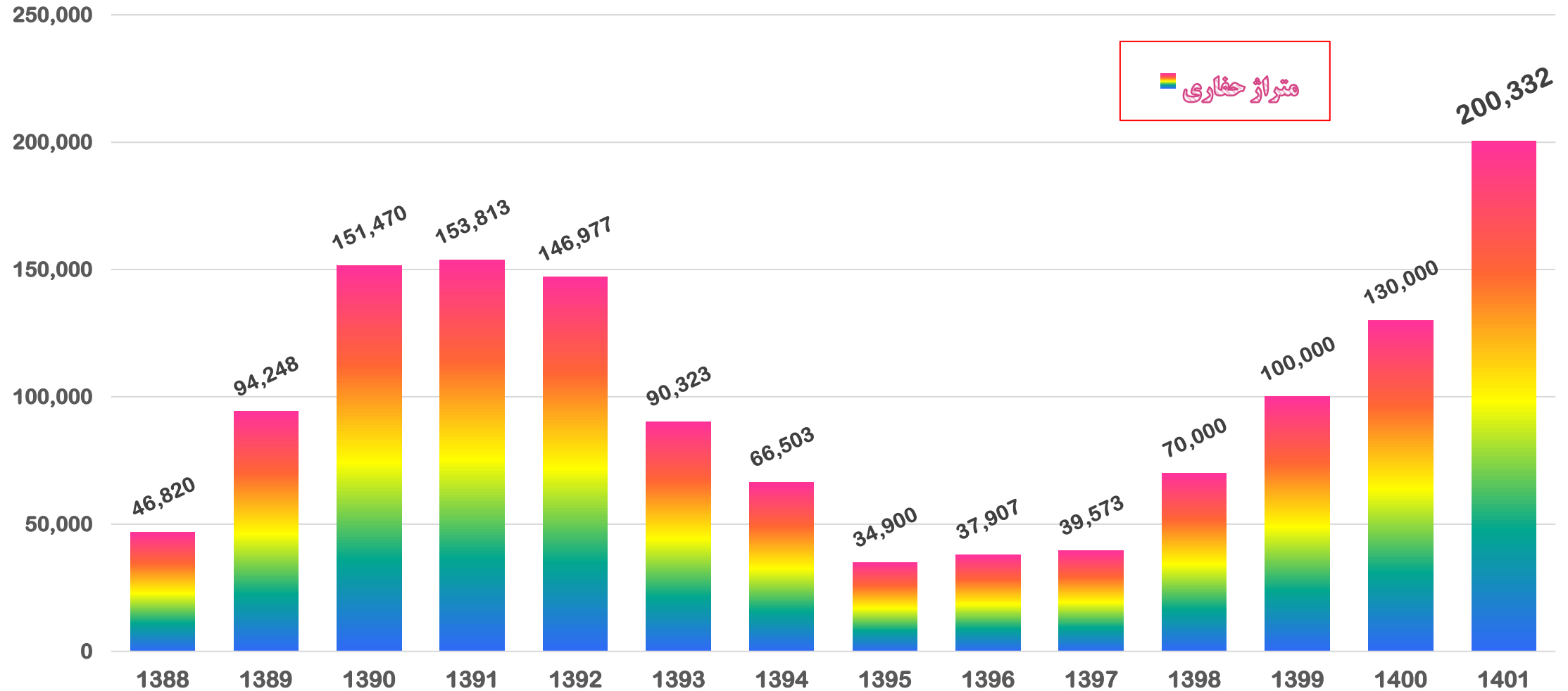
حفر عمیق ترین گمانه اکتشافی به عمق ۱۵۷۵ متر برای اولین بار در سایت معدن مس سرچشمه در بهمن ماه ۱۴۰۱

مجموع منابع زمین شناسی (اندازه گیری شده، نشان داده شده و استنباط شده) شرکت ملی صنایع مس ایران از ابتدای سال ۱۴۰۱ تا کنون (با در

نظر گرفتن آستانه عیاری ۰,۱۵ درصد) با افزایش ۱۲ درصدی از ۱۷۱۰۶ میلیون تن به ۱۹۱۷۹ میلیون تن ارتقاء یافته است.



فعالیت‌های اکتشافی شرکت ملی صنایع مس ایران - متراژ حفاری به تفکیک سال

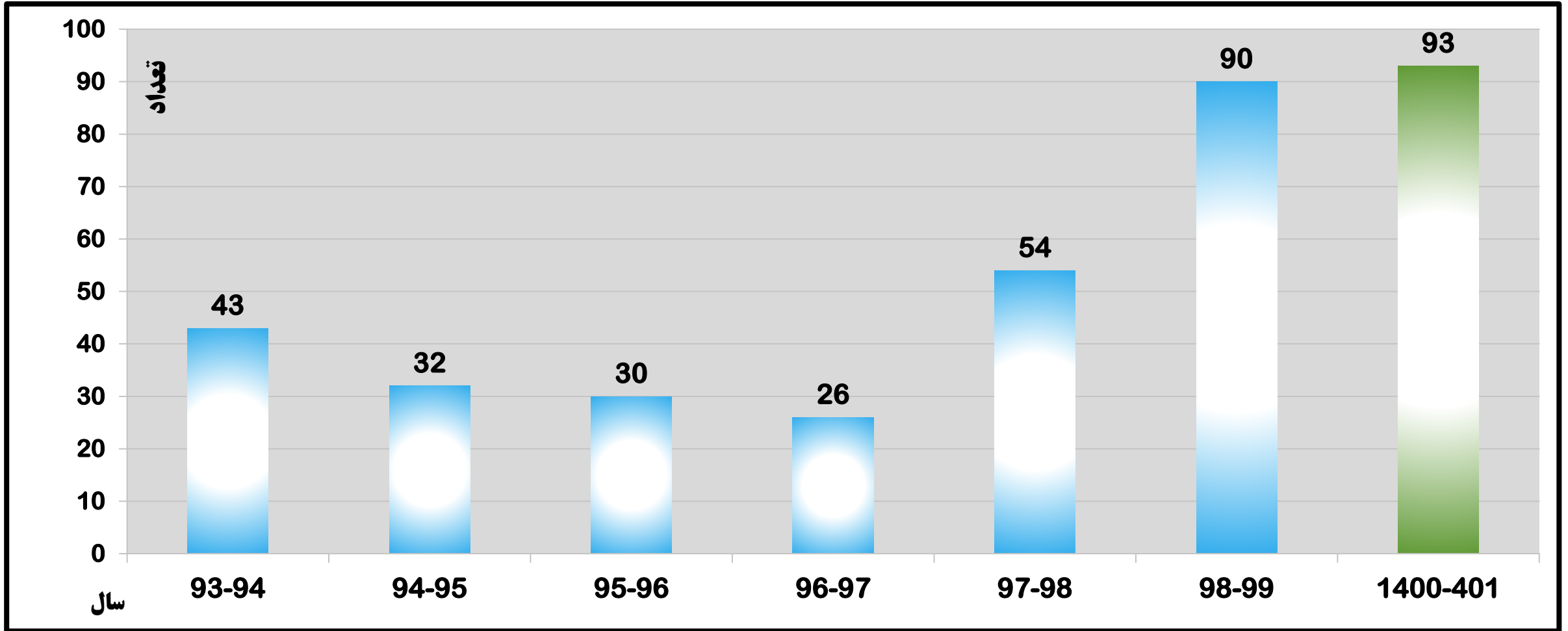


دستیابی به رکورد تاریخی حفاری اکتشافی بیش از دوپست هزار متر در سال ۱۴۰۱



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

فعالیت‌های اکتشافی شرکت ملی صنایع مس ایران - محدوده های ثبتی، پروانه های اکتشافی، گواهی کشف و پروانه بهره برداری



دستیابی به رکورد اخذ تعداد پروانه های اکتشافی و گواهی کشف و پروانه بهره برداری ۹۳ محدوده در سال ۱۴۰۱



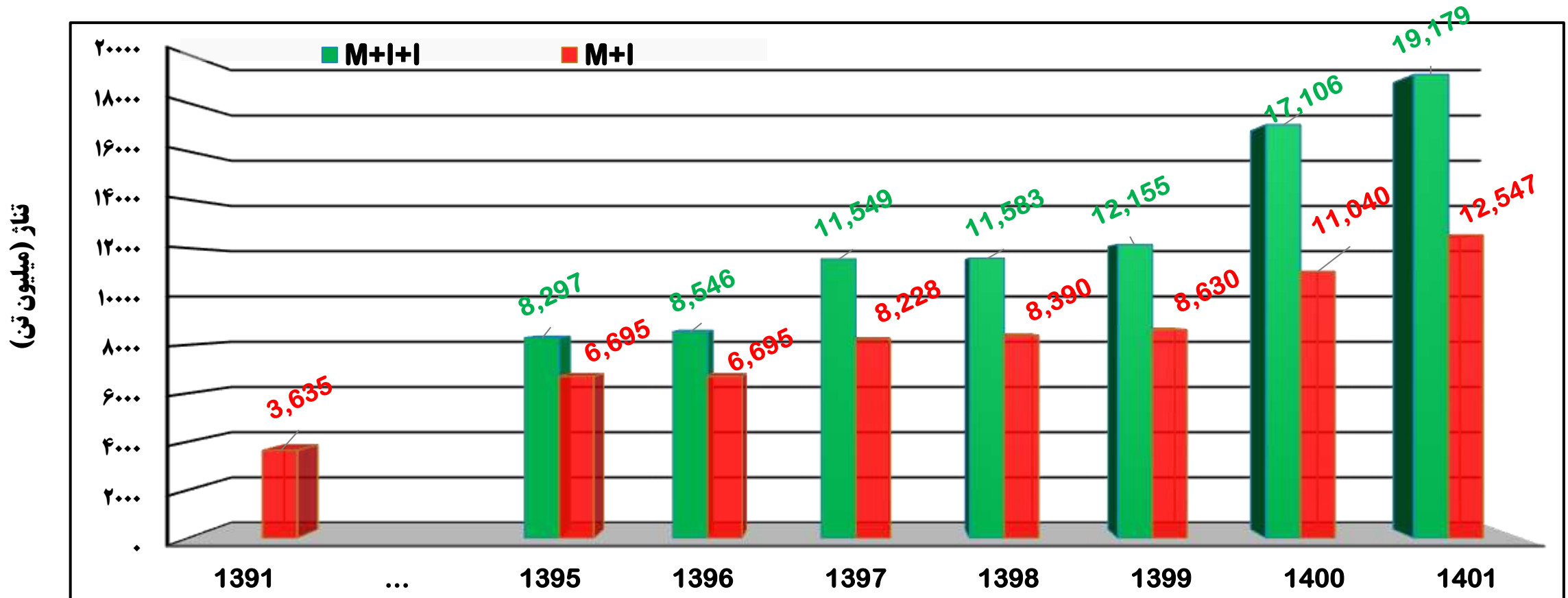
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) - Production Division

جدول منابع و ذخایر زمین شناسی معادن فعال شرکت ملی صنایع مس ایران (با آستانه عیاری ۰,۱۵ درصد)

استان	کانسار / معدن	ذخیره اندازه گیری شده (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	ذخیره شناسایی شده (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	M+I (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	ذخیره استنباطی (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	جمع کل M+I+I (میلیون تن)	عیار متوسط (%)	
معدن در حال بهره برداری	معدن سونگون	۱۹۲۶	۰.۵۱	۱۱۲۳	۰.۴۸	۳۰۴۹	۰.۴۷	۱۹۲۳	۰.۴۹	۴۹۷۲	۰.۴۹	
	معدن سرچشمه	۱۸۸۵	۰.۴۸	۱۲۴۰	۰.۳۱	۳۱۲۵	۰.۴۱	۹۴۳	۰.۳۸	۴۰۶۸	۰.۳۸	
	معدن میدوک	۴۷۸.۵۶	۰.۶۵	۳۱۳.۹۷	۰.۶۹	۷۹۲.۵۳	۰.۶۷	۲۱۵.۵۷	۰.۶۷	۱۰۰۸.۰۱	۰.۶۷	
	چهل کوره	۴.۱۲	۰.۷۸	۱.۸۴	۰.۷۶	۵.۹۶	۰.۷۷	۸.۴	۰.۷۲	۱۴.۳۶	۰.۷۲	
جمع کل معادن فعال												
معدن در حال راه اندازی	در آلو	۳۵۷			۰.۳۱	۳۵۷	۰.۳۱	۸.۱۶	۰.۲۵	۳۶۵	۰.۳۱	
	معدن تفت-علی آباد	۶۰.۵۷	۰.۴۵	۶.۵	۰.۲۵	۶۷.۰۷	۰.۴۳			۶۷.۰۷	۰.۴۳	
	معدن تفت-دره زرشک	۲۲۹			۰.۴۰	۲۲۹	۰.۴۰	۵۲.۸۲	۰.۳۵	۲۸۱.۸۲	۰.۳۹	
	چاه فیروزه	۲۸۳.۳۵	۰.۳۶	۹۵.۴۵	۰.۳۲	۳۷۸.۸	۰.۳۵	۱۲۴.۲۷	۰.۳۵	۵۰۳.۰۷	۰.۳۵	
	ابجو	۲۳.۶	۰.۲۸	۴۲.۱	۰.۲۷	۶۵.۷	۰.۲۷	۴۴.۵	۰.۲۵	۱۱۰.۲	۰.۲۶	
	دره زار	۴۶۵.۰۶	۰.۳۷	۷۱.۱۶	۰.۳۲	۵۳۶.۲۲	۰.۳۶	۲۳۲.۷۱	۰.۳۱	۷۶۸.۹۳	۰.۳۵	
	جمع کل معادن در حال راه اندازی											
پروژه های اکتشافی	سردون	۴۵۰	۰.۴۱	۱۳۳۰	۰.۳۹	۱۷۸۰	۰.۴	۱۹۵۰	۰.۳۹	۳۷۳۰	۰.۳۹	
	بالوجه (هفت چشمه)	۳۳۰			۰.۲۴	۳۳۰	۰.۲۴	۱۳۵.۸	۰.۲۳	۴۶۵.۸	۰.۲۴	
	نوجون (آنومالی D سرچشمه)	۴۶۳.۶۳	۰.۲۳	۹۴.۵۳	۰.۲۲	۵۵۸.۱۶	۰.۲۳	۲۴۷.۲۵	۰.۲	۸۰۵.۴۱	۰.۲۲	
	سرکوه (آنومالی C سرچشمه)	۹۶.۸۱	۰.۲۵	۵۶.۸۱	۰.۲۴	۱۵۳.۶۲	۰.۲۵	۱۹.۰۵	۰.۱۸	۱۷۲.۶۷	۰.۲۴	
	بن در هنزا	۳۱.۳۱	۰.۳۱	۲۶.۴۶	۰.۳۰	۵۷.۷۷	۰.۳۱	۰.۳۶	۰.۲۵	۵۸.۱۳	۰.۳۱	
	باب شمیل	۱۹.۵۹	۰.۲۴	۳.۸۴	۰.۲۳	۲۳.۴۳	۰.۲۴	۳.۳۷	۰.۲۱	۲۶.۸	۰.۲۳	
	کرور	۲۴۱.۲	۰.۲۳	۴۶۲.۱	۰.۲۳	۷۰۳.۳	۰.۲۳	۶۲۲.۳	۰.۲۱	۱۳۲۵.۶	۰.۲۲	
	چاه مسی	۰.۲۶	۱.۰۵	۰.۷۷	۱.۰۱	۱.۰۲	۱.۰۲	۰.۵۵	۰.۹۵	۱.۵۷	۱	
	سرمشک	۷۰.۳۲	۰.۲۵	۳۱.۶۲	۰.۲۴	۱۰۱.۹۴	۰.۲۵	۲۵.۹	۰.۲۳	۱۲۷.۸۴	۰.۲۴	
	رضی آباد	۹.۹۹	۰.۲۹	۵۵.۳۷	۰.۲۸	۶۵.۳۶	۰.۲۹	۵۳.۵۲	۰.۲۷	۱۱۸.۸۸	۰.۲۸	
	باغ خشک	۵.۳	۰.۳۰	۲۰.۹	۰.۳۳	۲۶.۲	۰.۳۲	۲.۷	۰.۳۲	۲۸.۹	۰.۳۲	
	کهنک	۹۹.۸	۰.۳۴	۴۰.۴	۰.۳۰	۱۴۰.۲	۰.۳۳	۱۸.۴	۰.۲۸	۱۵۸.۶	۰.۳۲	
	جمع کل پروژه های اکتشافی											
	جمع کل ذخایر مس											
			۱۲,۵۴۷.۲۸	۰.۴۱	۱۲,۵۴۷.۲۸	۰.۴۱	۱۲,۵۴۷.۲۸	۰.۴۱	۶,۶۳۱.۶۳	۰.۳۷	۱۹,۱۷۸.۷۵	۰.۴۰



روند تغییرات تناژ کل ذخائر شرکت ملی صنایع مس ایران براساس آستانه عیاری ۰,۱۵ درصد



M+I = Measured + Indicated

M+I+I = Measured + Indicated+ Inferred



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

آخرین وضعیت پیشرفت طرح های توسعه

ردیف	نام پروژه	هدف طرح	سال راه اندازی	سرمایه گذاری کل		هزینه شده		درصد پیشرفت فیزیکی	
				ارزی (میلیون یورو)	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)	ریالی (میلیارد تومان)	برنامه ای	واقعی
۱	تجهیز معدن و احداث کارخانه تغلیظ در آلو کرمان	تجهیز و بهره برداری از معدن در آلو کرمان به ظرفیت ۷ میلیون تن خاک سولفوری با عیار ۰/۳۹ و تولید ۱۰۰ هزار تن کنسانتره مس با متوسط عیار ۲۵ درصد در سال	۱۴۰۱	۱۳۰	۳,۲۲۴	۱۰۵	۳,۰۵۵	۹۳.۶۹	۸۸.۳۱
۲	تجهیز معدن و احداث کارخانه تغلیظ دره زار	تجهیز و بهره برداری از معدن دره زار کرمان به ظرفیت ۱۱ میلیون تن خاک سولفوری با عیار ۰/۳۸ و تولید ۱۵۰ هزار تن کنسانتره مس با متوسط عیار ۲۶ درصد در سال	۱۴۰۱	۲۱۰	۱,۷۷۷	۱۷۵	۲,۰۲۷	۹۶.۸۴	۸۹.۰۱
۳	تجهیز معدن و احداث کارخانه تغلیظ چاه فیروزه	تجهیز و بهره برداری از معدن چاه فیروزه به ظرفیت ۷ میلیون تن با عیار ۰/۴۱ و تولید ۱۰۰ هزار تن کنسانتره مس با متوسط عیار ۲۵ درصد در سال	۱۴۰۳	۱۰۷	۵,۱۳۱	۱۵.۱۵	۲,۰۵۰	۵۰.۴۲	۳۳.۸۵
۴	طرح تولید مس کاتدی سونگون	تولید کاتد به ظرفیت ۲۰۰ هزار تن مس کاتدی در سال	۱۴۰۵	۵۶۳	۴,۵۰۳	۱۵۵.۰۰	۶۴.۸	۲۳.۱۷	۲۲.۸۱
۵	احداث کارخانه هیپ لیچینگ سونگون	احداث کارخانه لیچینگ به ظرفیت ۳ هزار تن مس کاتدی در سال	۱۴۰۱	۱۳	۳۲۳	۹	۳۰۵	۹۸.۹۵	۸۶.۹۶
۶	احداث کارخانه آهک خاتون آباد	احداث کارخانه آهک با ظرفیت ۱۳۱,۰۰۰ تن در سال آهک کلوخه، ۲۸,۰۰۰ تن در سال آهک هیدراته و ۱۶,۰۰۰ تن کربنات کلسیم رسوبی	۱۴۰۲	۱۶	۴۴۲	۰.۰	۲۲	۱۲.۲	۱۳.۳۵



آخرین وضعیت پیشرفت طرح های توسعه

درصد پیشرفت فیزیکی		هزینه شده		سرمایه گذاری کل		سال راه اندازی	هدف طرح	نام پروژه	ردیف
واقعی	برنامه ای	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)				
کرمان : ۸۷,۹۸ رفسنجان: ۷۷,۳۷ شهربابک : ۷۵,۸۳	کرمان : ۹۷,۳۵ رفسنجان: ۸۳,۲۱ شهربابک : ۸۶,۳۳	۱,۳۲۸	۰	۱,۹۶۳	۰	۱۴۰۱	احداث ورزشگاه در شهرستانهای کرمان، رفسنجان و شهربابک	طرح احداث ورزشگاهها	۷
به دلیل عدم صدور مجوز زیست محیطی تا کنون متوقف بوده است.		۹۹	۰	۸۷۰	۷۰		تجهیز و بهره برداری از معدن دره زرشک به ظرفیت ۴ میلیون تن خاک سولفوری و تولید ۶۰ هزار تن کنسانتره مس با متوسط عیار ۲۶ درصد در سال	طرح معادن مس تفت	۸
۰.۲۵	۲.۸۸	۱۵۰.۱۴	۰.۲۵	۳,۲۵۸	۱۱۷	۱۴۰۴	مکانیزاسیون معدن به منظور پشتیبانی کارخانجات تغلیظ موجود و کارخانه تغلیظ فاز ۳	طرح توسعه معدن سرچشمه (IPCC)	۹
سرچشمه: ۸۳,۸۰ شهر بابک (فاز ۲): ۵۹,۶۱ سونگون: ۹۵,۵۳	سرچشمه: ۱۰۰ شهر بابک (فاز ۲): ۵۱,۹۲ سونگون: ۹۸,۶۶	۷۳۲.۹	۱.۸	۲,۲۶۷	۳	۱۴۰۳	تامین و بهینه سازی مصرف آب و کنترل پساب و مدیریت باطله	طرح جامع آب	۱۰



آخرین وضعیت پیشرفت طرح های توسعه

درصد پیشرفت فیزیکی		هزینه شده		سرمایه گذاری کل		سال راه اندازی	هدف طرح	نام پروژه	ردیف
واقعی	برنامه ای	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)				
سرچشمه (فاز دو): ۸۰,۱۹ شهربابک (فاز دو): ۱۰۰ سونگون (فاز دو): ۹۹,۵۹	سرچشمه (فاز دو): ۹,۸۰ شهربابک (فاز دو): ۱۰۰ سونگون (فاز دو): ۱۰۰	۲۲۶	۲۷.۵	۲۶۳	۳۳	۱۴۰۳	تامین تجهیزات و انجام عملیات اجرایی نیرورسانی به طرحهای توسعه	طرح جامع برق	۱۱
۹۱.۱۸	۹۸.۹۱	۶۲۲.۶	۱۵.۴	۶۰۷	۱۶	۱۴۰۱	تولید ۷۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۲ درصد در سال	احداث کارخانه فلوتاسیون سرباره سرچشمه	۱۲
۱۸.۳	۲۶.۱	۷۵.۷	۰	۹۳۷	۲۵	۱۴۰۳	تولید ۳۶ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۲ درصد در سال	احداث کارخانه فلوتاسیون سرباره خاتون آباد	۱۳
۳.۱۴	۳.۸۰	۶۵۳	۰	۴,۰۰۰	۱۸۴	۱۴۰۴	احداث کارخانه تغلیظ به منظور تولید ۳۰۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۶ درصد در سال و ۴۰۰۰ تن کنسانتره مولیبدن با عیار ۵۴ درصد	فاز ۳ تغلیظ سرچشمه	۱۴
۸.۵۵	۸.۸۵	۰	۲۸.۰۰	۰	۵۱۷	۱۴۰۳	احداث کارخانه تغلیظ به منظور تولید ۴۵۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۶ درصد در سال	فاز ۳ تغلیظ سونگون	۱۵



آخرین وضعیت پیشرفت طرح های توسعه

درصد پیشرفت فیزیکی		هزینه شده		سرمایه گذاری کل		سال راه اندازی	هدف طرح	نام پروژه	ردیف
واقعی	برنامه ای	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)	ریالی (میلیارد تومان)	ارزی (میلیون یورو)				
۲۹.۵۰	۳۱.۱۰	۱۵۰	۵۸.۱۵	۳,۴۱۲	۱۲۳	۱۴۰۴	احداث کارخانه تغلیظ به منظور تولید ۱۵۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۶ درصد در سال	فاز ۲ تغلیظ میدوک	۱۶
۱.۶۰	۱.۶۰	۷۱	۳	۳,۴۰۰	۲۰۴	۱۴۰۳	تولید اسید فسفریک به میزان ۳۶۰ هزار تن در سال و محصولات جانبی دیگر با ارزش افزوده بالا	طرح تولید اسید فسفریک	۱۷
		۱۱,۶۳۱	۵۹۳	۳۶,۴۰۶	۳,۲۷۱		مجموع سرمایه گذاری		



سهام و مالی



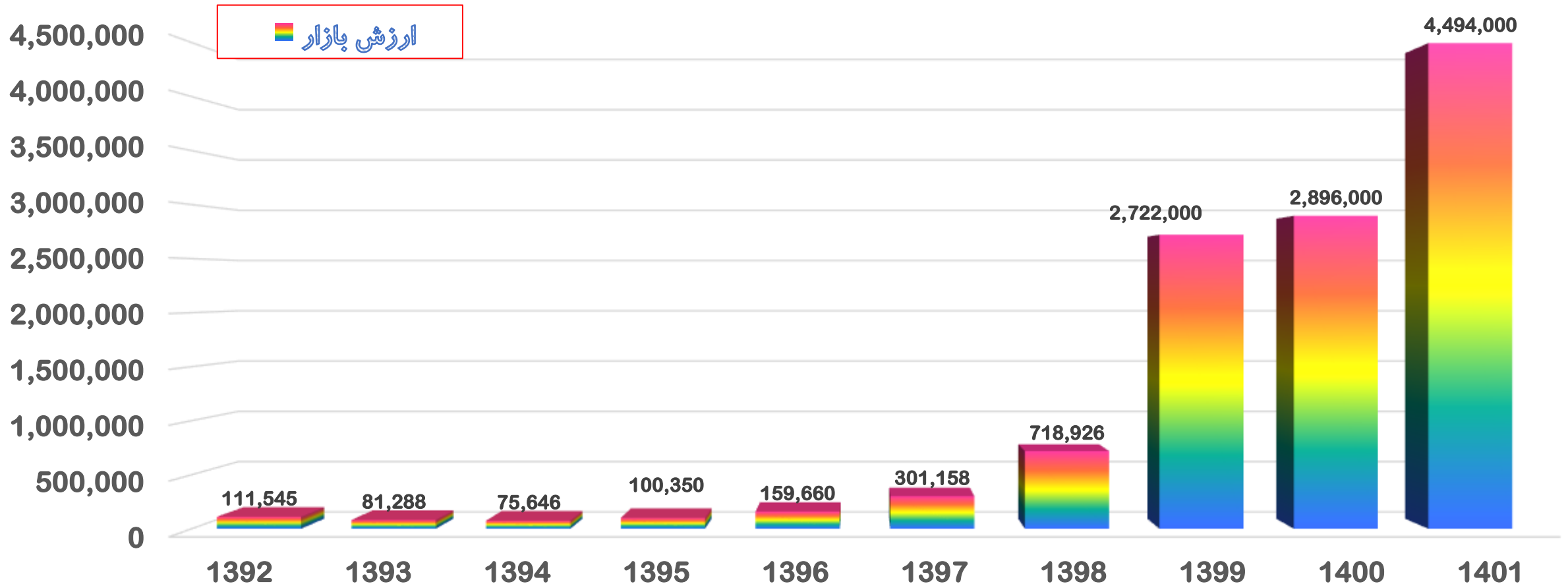
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

آخرین ترکیب سهامداران عمده شرکت ملی صنایع مس ایران

درصد	تعداد سهام	سهامداران	
۳۶,۱۷	۲۱۶,۹۹۱,۷۰۵,۲۶۶	شرکت کارگزاری سهام عدالت	۱
۱۲,۰۵	۷۲,۳۰۳,۶۶۸,۳۳۴	توسعه ونوسازی معادن و صنایع معدنی ایران	۲
۷,۸۸	۴۷,۳۰۹,۳۷۴,۵۹۹	موسسه صندوق بازنشستگی شرکت ملی صنایع مس	۳
۵,۵۱	۳۳,۰۷۸,۵۲۱,۰۵۵	شرکت سرمایه گذاری صدرتامین	۴
۳,۳۵	۲۰,۰۹۰,۸۴۵,۶۰۴	موسسه صندوق بازنشستگی، وظیفه، از کارافتادگی و پس انداز کارکنان بانکها	۵
۳,۲۵	۱۹,۴۸۶,۷۰۱,۴۲۲	شرکت س. گروه مالی کیمیا مس ایرانیان	۶
۳,۰۸	۱۸,۴۷۰,۵۹۸,۲۶۱	شرکت سرمایه گذاری توسعه معادن و فلزات	۷
۱,۸۹	۱۱,۳۴۱,۳۴۹,۰۶۷	شرکت واسط مالی آذر چهارم	۸
۱,۷۴	۱۰,۴۱۷,۶۹۵,۰۴۵	شرکت سرمایه گذاری آتیه صبا	۹
۱,۵۴	۹,۲۱۸,۸۷۱,۹۸۴	شرکت سرمایه گذاری فرهنگیان	۱۰
۱,۵۲	۹,۱۱۶,۲۲۶,۹۳۲	شرکت سرمایه گذاری آتیه اندیشان مس	۱۱
۱,۵۱	۹,۰۷۷,۹۴۲,۵۲۲	شرکت توسعه و مدیریت سرمایه صبا	۱۲
۲۰,۵۲	۱۲۳,۰۹۶,۴۹۹,۹۱۱	سایر سهامداران	۱۳
۱۰۰,۰۰	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	جمع	



ارزش بازار سهام شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۱ (میلیارد ریال)

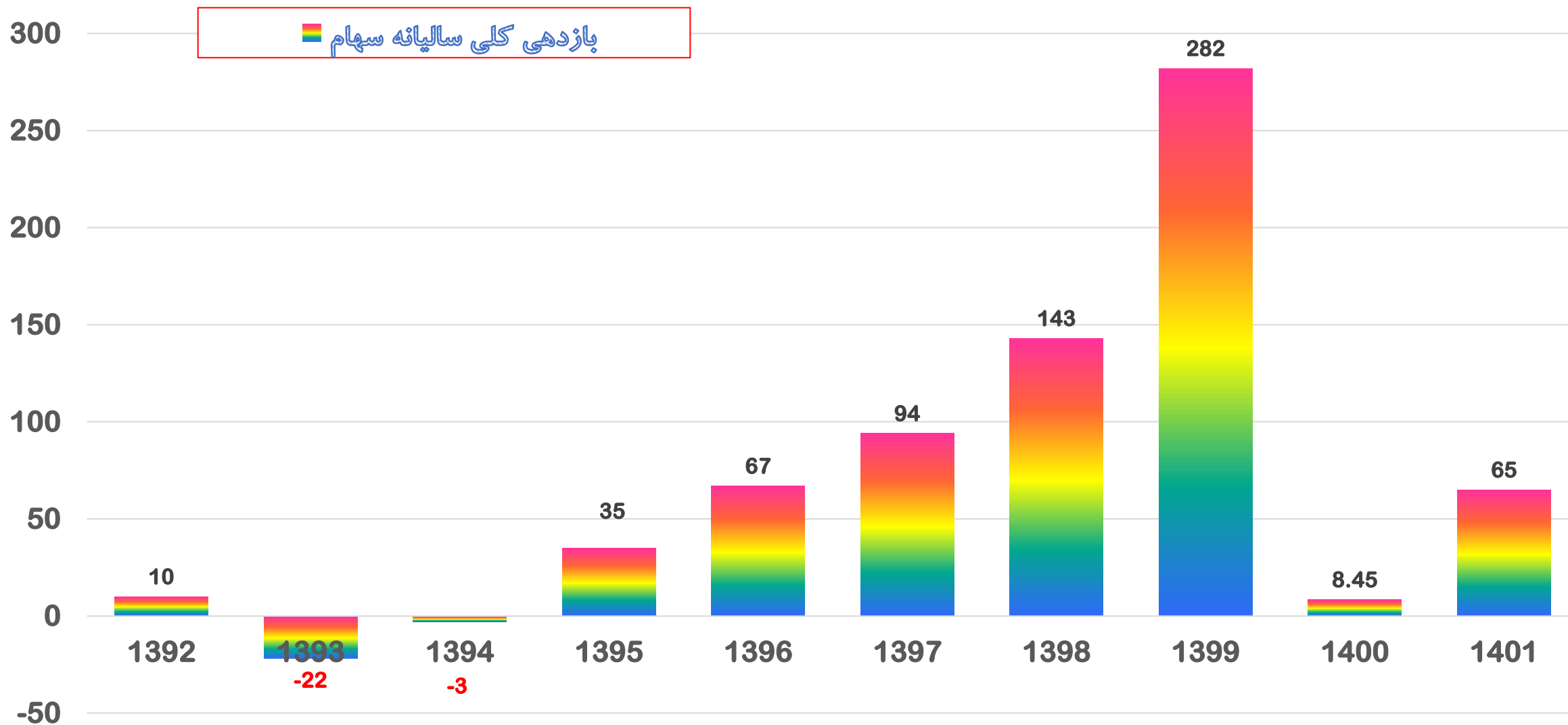


دستیابی به توفیق بزرگ رکورد تاریخی ارزش بازار سهام به میزان ۲,۹۰۰ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۰۱

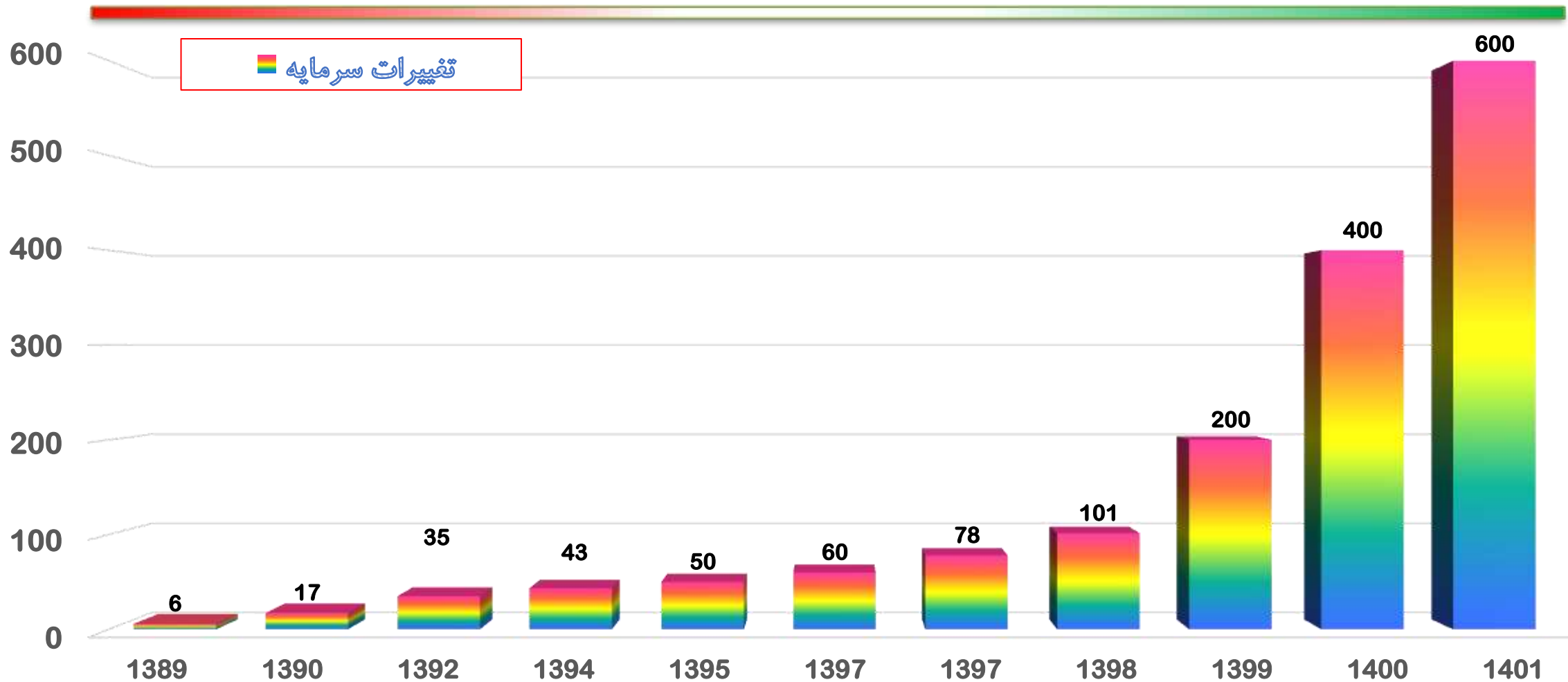


National Iranian Copper Industries Co. (NICICo) – Production Division

بازدهی کلی سالیانه سهام شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۱ (درصد)



تغییرات سرمایه شرکت ملی صنایع مس ایران از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ (هزار میلیارد ریال)

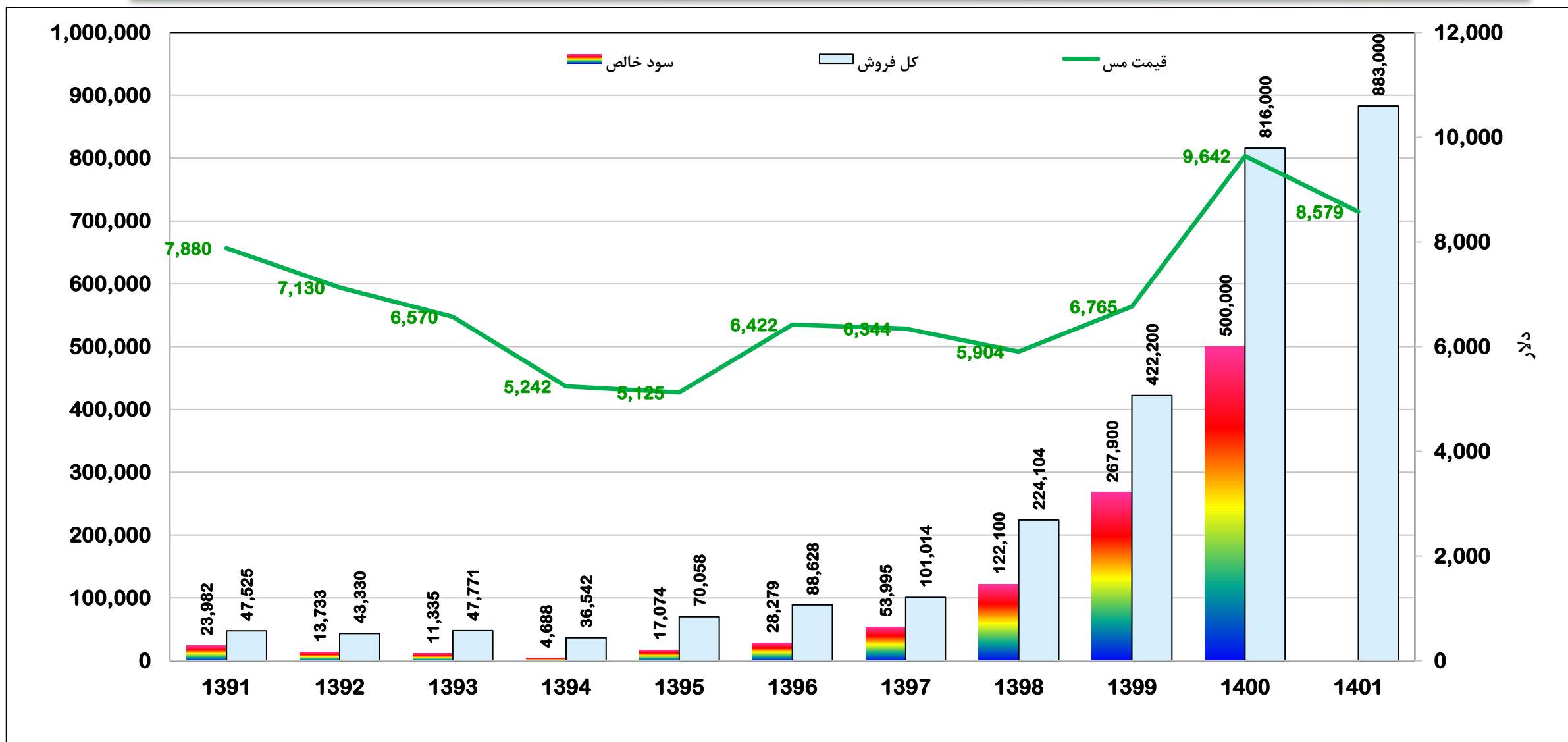


دستیابی به بالاترین رکورد تاریخی سرمایه ثبت شده شرکت در سال ۱۴۰۱



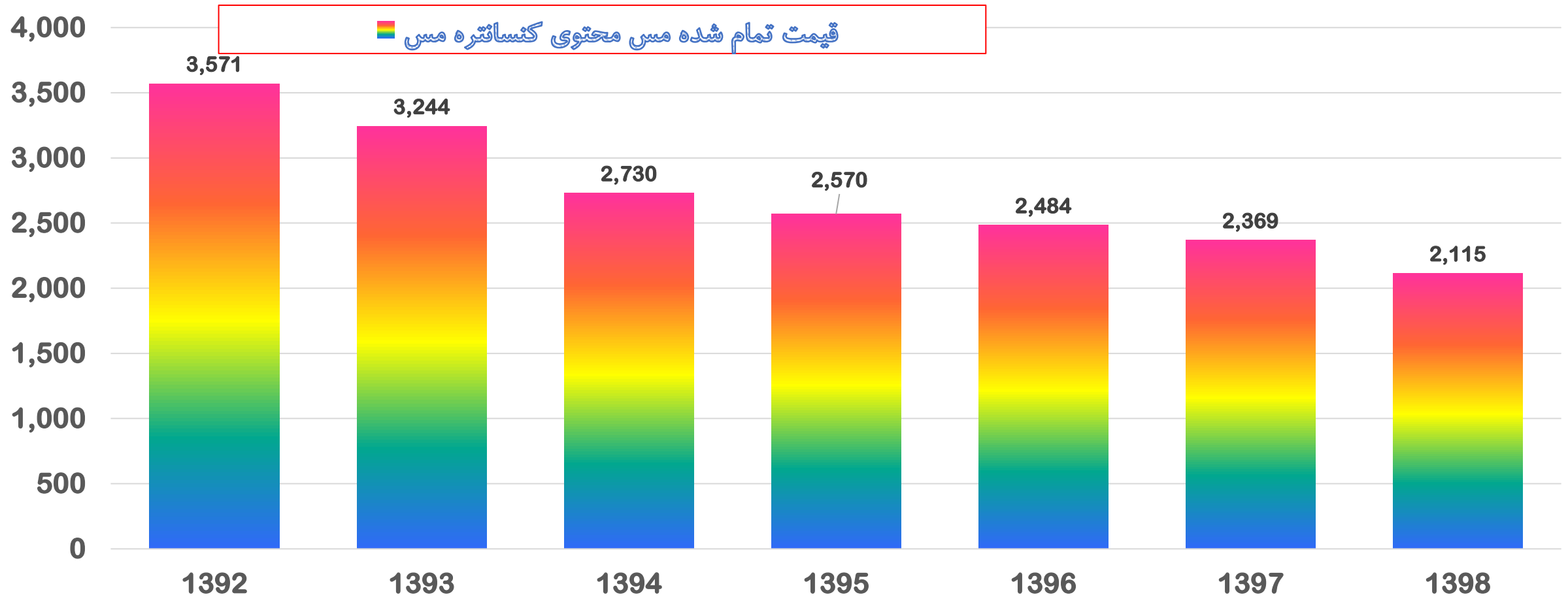
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

میزان فروش و قیمت مس از سال ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ و سود حاصل در هر سال (میلیارد ریال)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

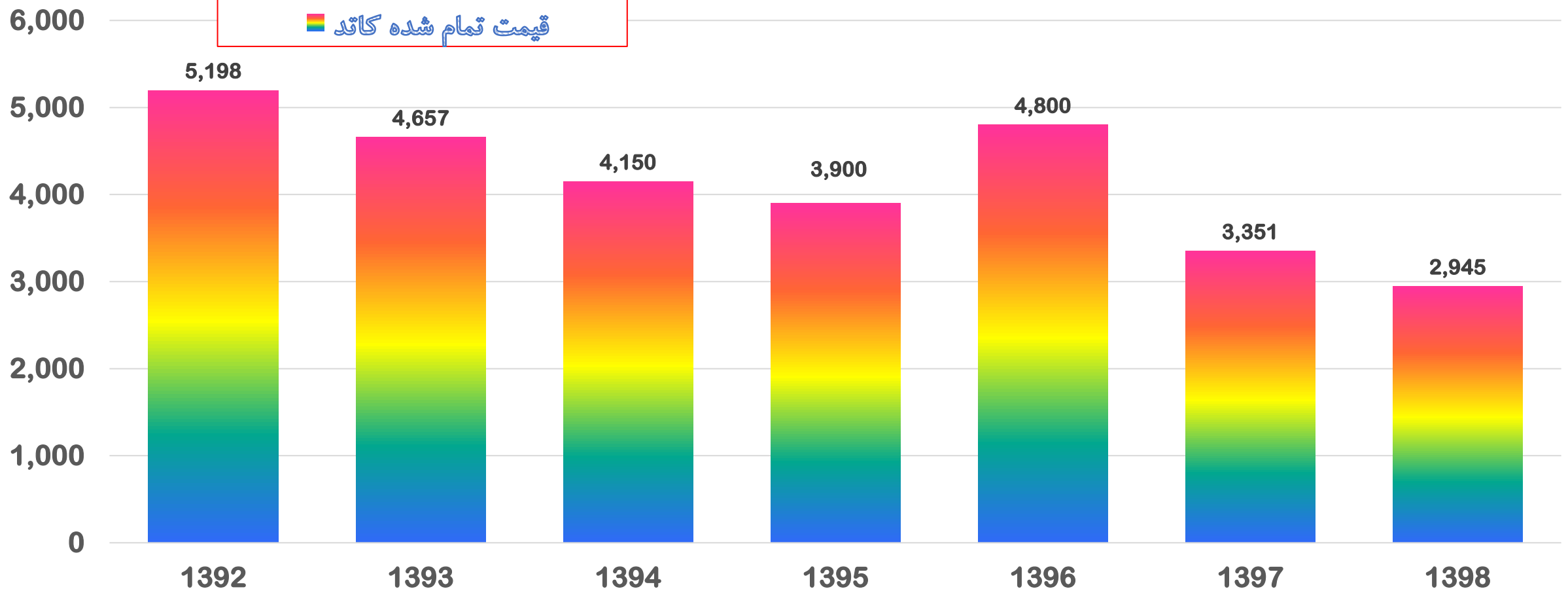
قیمت تمام شده مس محتوی کنسانتره مس از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ (دلار بر تن مس محتوی)



دستیابی به رکورد تاریخی کمترین قیمت تمام شده مس محتوی کنسانتره مس در سال ۱۳۹۸



قیمت تمام شده کاند مسی از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ (دلار بر تن کاند مسی)



دستیابی به رکورد تاریخی کمترین قیمت تمام شده کاند مسی در سال ۱۳۹۸

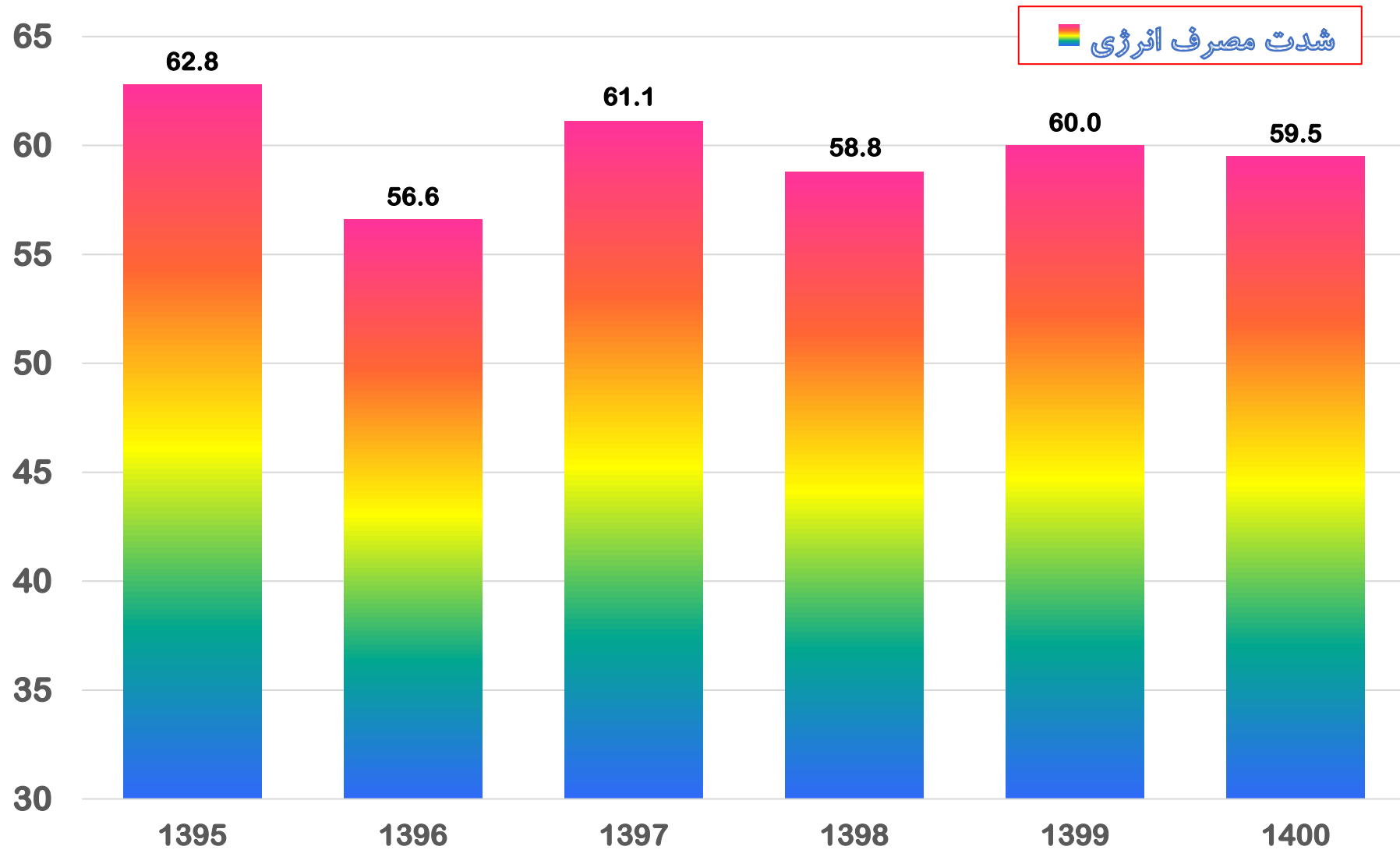


مدیریت مصارف انرژی



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

شدت مصرف انرژی شرکت مس از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ (گیگا ژول بر تن مس)



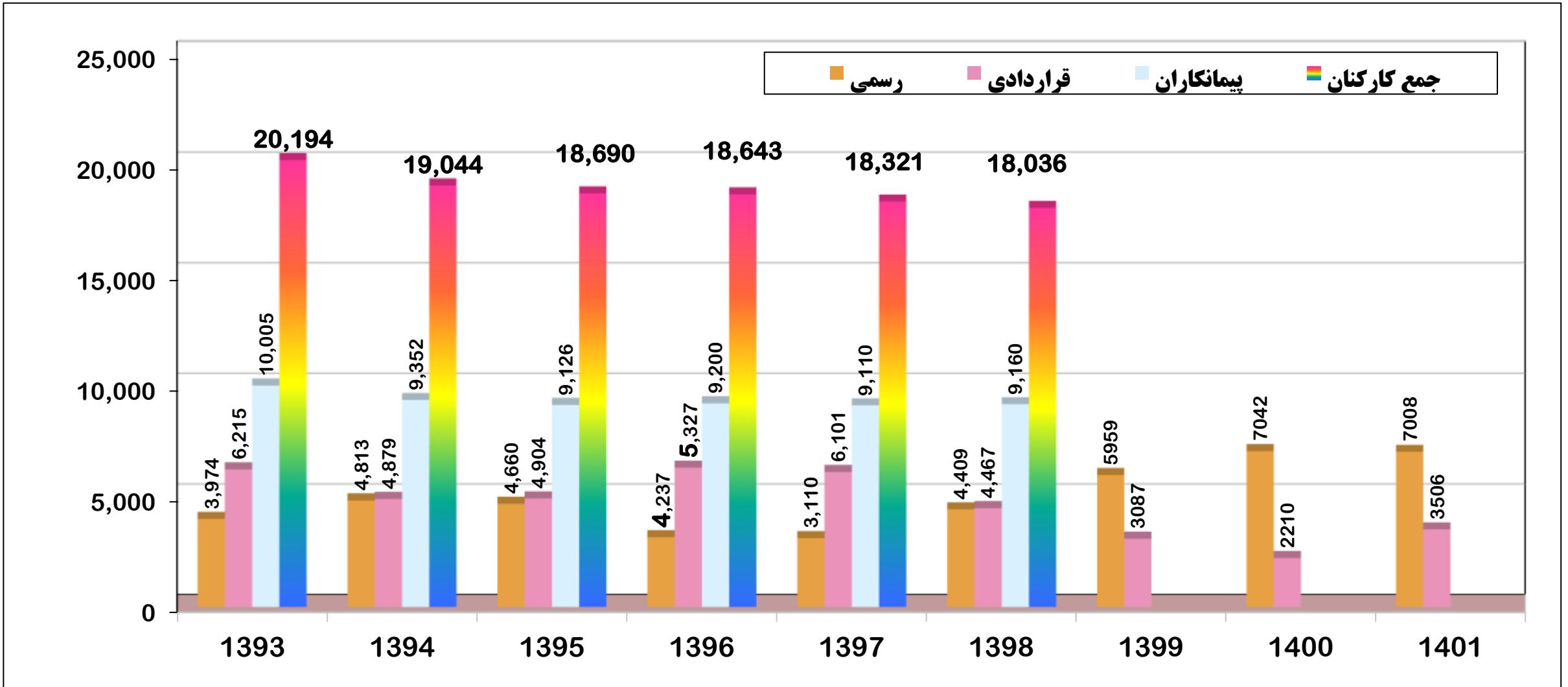
National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

منابع انسانی



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

تغییرات نیروی انسانی شرکت از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ (نفر)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICO) – Production Division

طرح های توسعه و ظرفیتهای فعلی و آتی



مقایسه ظرفیت فعلی و آتی کنسانتره به تفکیک معادن (هزارتن)



مقایسه ظرفیت فعلی و آتی کاتد به تفکیک مناطق (هزار تن)

مجتمع مس سونگون :
 ظرفیت فعلی = ۰
 ظرفیت آتی: ۴۰۳

مجتمع مس سرچشمه :
 ظرفیت فعلی = ۲۴۷
 ظرفیت آتی: ۴۰۷

مجتمع مس شهر بابک :
 * ظرفیت فعلی = ۲۰۵
 ظرفیت آتی: ۲۰۵

* ظرفیت پالایشگاه ها درج شده است. یادآوری می شود ظرفیت فعلی ذوب خاتون آباد ۱۲۰ هزار تن می باشد که طی توسعه به ۲۰۰ هزار تن خواهد رسید.

مجموع :
 ظرفیت فعلی = ۴۵۲ ظرفیت آتی: ۱۰۱۵



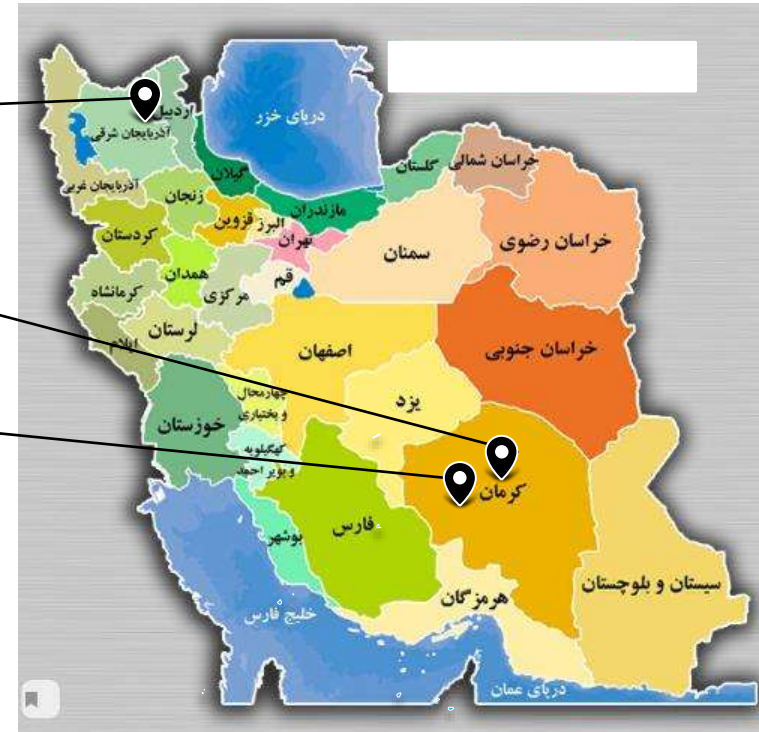
مقایسه ظرفیت فعلی و آتی اسید سولفوریک به تفکیک مناطق (هزار تن)

مجموع مس سونگون :
ظرفیت فعلی = ۹۰۰
ظرفیت آتی: ۱۶۴۰

مجموع مس سرچشمه :
ظرفیت فعلی = ۹۰۰
ظرفیت آتی: ۲۱۰۰

مجموع مس شهر بابک :
ظرفیت فعلی = ۶۰۰
ظرفیت آتی: ۹۳۰

مجموع :
ظرفیت فعلی = ۱۵۰۰
ظرفیت آتی: ۴۶۷۰



میزان مصرف فعلی و پیش بینی آتی برق (مگاوات ساعت)

Complex / Projects	Current Consumption	Estimated of Required Capacity	Available Capacity	Required Capacity
Sarcheshmeh	120	640		640
Sungun	55	385	126	259
Shahr e Babk	64	235	40	195
Taft		50		50
5 New Mines		50		50
Kerver		20		20
Kahang		15		15
Phosphoric Acid		40		40
Chehel Koureh Zahedan	1	0		0
Total	240	1,435	166	1,269



میزان مصرف فعلی و پیش بینی آبی تازه (میلیون مترمکعب در سال)

FRESH WATER (MMPY)						
No	Location	Existing Plants & Projects with THICKENING	New Projects with THICKENING	New Projects with FILTRATION	Sum with THICKENING	Sum with FILTRATION
1	Sarcheshmeh	27.0	43.5	27.5	71	55
2	Darezar	6.0	0.0	0.0	6	6
3	Seridoun	0.0	42.4	17.4	42	17
4	Shahr e Babak	6.0	30.2	17.0	36	23
5	Chahfiroozeh	2.5	0.0	0.0	3	3
6	Darealoo	3.5	0.0	0.0	4	4
7	5 New Mines	0.0	6.2	2.7	6	3
8	Kerver	0.0	3.0	1.4	3	1
9	Kahang	0.0	1.8	0.9	2	1
10	Taft	0.0	4.5	2.0	5	2
11	Phosphoric Acid	0.0	14.0	14.0	14	14
12	Sungun	8.0	38.0	22.8	46	31
Sum		53	184	106	237	159



خلاصه ظرفیت اسمی شرکت

ظرفیت اسمی ظرفیت پس از انجام توسعه تن / سال	ظرفیت واقعی (۱۴۰۰) تن / سال	ظرفیت اسمی ظرفیت فعلی تن / سال	محصول
۵,۱۲۰,۰۰۰	۱,۲۲۷,۰۰۰	۱,۲۰۲,۰۰۰	کنسانتره مس
۱,۰۰۰,۰۰۰	۲۳۸,۲۷۱	۲۹۰,۰۰۰	مس آندی حاصل از کنسانتره
۱,۰۲۰,۰۰۰	۲۸۵,۰۰۰	۴۵۲,۵۰۰	مس کاتدی
۳۰,۰۰۰	۸,۳۰۰	۱۰,۵۰۰	کنسانتره مولیبدن
۴,۶۷۰,۰۰۰	۸۱۹,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	اسید سولفوریک
۱,۱۰۰,۰۰۰	۰	۰	اسید فسفریک



مجموع سرمایه گذاری تقریبی مورد نیاز

ردیف	شرح	کل سرمایه		هزینه شده تاکنون		سرمایه مورد نیاز	
		میلیون یورو	میلیارد تومان	میلیون یورو	میلیارد تومان	میلیون یورو	میلیارد تومان
۱	پروژه های توسعه معدن و احداث کارخانه های تغلیظ	۵,۹۴۴	۲۱,۲۴۷	۱۴۸	۱,۵۴۶	۵,۷۹۶	۱۹,۷۹۱
۲	پروژه های ذوب و پالایش، اسید و سایر محصولات جنبی	۳۸۲۸	۸۶۵۹	۱۶۵	۹۰	۳۶۶۳	۸,۵۶۹
۳	پروژه های تامین آب و برق	۲,۶۷۸	۱,۲۴۲	۱۵۶	۶۸	۲,۵۲۲	۱,۱۷۴
۴	تامین ماشین آلات معدنی	۲,۵۷۳	۰	۰	۰	۲,۵۷۳	۰
۵	پروژه های نیروگاهی	۸۶۴	۰	۰	۰	۸۶۴	۰
جمع کل		۱۵,۸۸۷	۳۱,۱۴۸	۴۶۹	۱,۷۰۴	۱۵,۴۱۸	۲۹,۵۳۴



اهم پروژه های مجتمع مس سرچشمه

No.	Location	Project Name	Goals (need to be finalized)	Capacity	Unit of Measurement	Estimated Capital Investment (MEuro)	Last Status
1	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Mine Expansion	Mine Preparation for Sarcheshmeh Concentrator Plant Phase 3 & 4			248	Feasibility studies have been done
2	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Concentrator Plant Phase 3	300,000 tons Conc, at 24% average grade, estimated plant Ore input is 18 MTPY with ore grade about 0.49%	300,000	Tons	392	Feasibility studies have been done
3	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Concentrator Plant Phase 4	Sarcheshmeh Concentrator Plant Phase 4	300,000	Tons	367	Feasibility studies have not been done
4	Sarcheshmeh	Seridoun Concentrator Plant Phase 1	300,000 tons Conc, at 24% average grade, estimated plant Ore input is 22 MTPY with ore grade about 0.35%	300,000	Tons	528.5	Pre Feasibility studies have been done
5	Sarcheshmeh	Seridoun Concentrator Plant Phase 2	Seridoun Concentrator Plant Phase 2	300,000	Tons	528.5	Feasibility studies have been done
6	Sarcheshmeh	Extraction of copper and other valuable metals in Sarcheshmeh concentrators tailings	Extraction of copper and other valuable metals in Sarcheshmeh concentrators tailings (120,000 tons concentrate)	120,000	Tons	90	Feasibility studies have not been done
7	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Smelter, Oxygen & Acid Plant Expansion (Existing)	Increasing capacity from 170 k tons to 400 k tons	400,000	Tons	445	Feasibility studies are underway
8	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh New Refinery Plant (instead of Existing Plant)	400,000 tons of cathode copper	400,000	Tons	344	Feasibility studies are underway
9	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh floatation Chemical reagents Plant & CS2 project	Chemical reagents for Nicico Concentrator plant			48	Feasibility studies have been done
10	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh lime Quick Lime & Hydrated Lime Plant	40 KTPY of Quick Lime and 270 KTPY of Hydrated Lime	40,000 270,000	Tons	38	Feasibility studies have been done



اهم پروژه های مجتمع مس شهربابک

No.	Location	Project Name	Goals (need to be finalized)	Capacity	Unit of Measurement	Estimated Capital Investment (MEuro)	Last Status
1	Shahr-e-Babak	Miduk Mine Expansion	Mine Preparation for Miduk Concentrator Plant Phase 2			200	Feasibility studies have been done
2	Shahr-e-Babak	Miduk Concentrator Plant Phase 2	150,000 tons Conc, at 25% average grade, estimated plant Ore input is 7 MTPY with ore grade about 0.60%	150,000	Tons	210	In progress
3	Shahr-e-Babak	Miduk Concentrator Plant Phase 3	300,000 tons at 25% average grade, estimated plant Ore input is 16 MTPY with ore grade about 0.50%	300,000	Tons	300	Feasibility studies are underway
4	Shahr-e-Babak	Miduk Mine Expansion Phase 2	Mine Preparation for Miduk Concentrator Plant Phase 4 (Underground & Miduk Mine 2)			200	Feasibility studies have not been done
5	Shahr-e-Babak	Miduk Concentrator Plant Phase 4	300,000 tons at 25% average grade, estimated plant Ore input is 14 MTPY with ore grade about 0.60%	300,000	Tons	390	Feasibility studies have not been done
6	Shahr-e-Babak	Khatoon Abad Slag Concentrator	36,000 tons Conc, at 22% average grade	36,000	Tons	60	In progress
7	Shahr-e-Babak	Extraction of copper and other valuable metals in Miduk concentrators tailings	Extraction of copper and other valuable metals in Miduk concentrators tailings (50,000 tons concentrate)	50,000	Tons	40	Feasibility studies have not been done
8	Shahr e Babak	Khatoon Abad smelter & Acid plant Expansion	Increasing capacity from 120 k tons to 200 k tons	200,000	Tons	317	Feasibility studies have not been done
9	Shahr- e Babak	Khatoun Abad lime Quick Lime& Hydrated Lime and Sedimentary Calcium Carbonate Plant	131 KTPY Quick Lime & 28 KTPY Hydrated Lime and 16 KTPY Sedimentary calcium carbonate	131 28 16	Kt/a	30	In progress



اهم پروژه های مجتمع مس سونگون

No.	Location	Project Name	Goals (need to be finalized)	Capacity	Unit of Measurement	Estimated Capital Investment (MEuro)	Last Status
1	Sungun	Sungun Mine Expansion Phase 1	Mine Preparation for Sungun Concentrator Plant Phase 3			220	Feasibility studies have not been done
2	Sungun	Sungun Concentrator Plant Phase 3	450,000 tons Conc, at 24% average grade, estimated plant Ore input is 21 MTPY with ore grade about 0.58%	450,000	Tons	523	Feasibility studies have been done
3	Sungun	Sungun Mine Expansion Phase 2	Mine Preparation for Sungun Concentrator Plant Phase 4			480	Feasibility studies have not been done
4	Sungun	Sungun Concentrator Plant Phase 4	450,000 tons Conc, at 24% average grade, estimated plant Ore input is 21 MTPY with ore grade about 0.58%	450,000	Tons	500	Feasibility studies have not been done
5	Sungun	Extraction of copper and other valuable metals in Sungun concentrators tailings	Extraction of copper and other valuable metals in Sungun concentrators tailings (50,000 tons concentrate)	50,000	Tons	60	Feasibility studies have not been done
6	Sungun	Sungun Copper Cathode (Smelter, Acid, Oxygen, Refinery & Slag Concentrator) Phase 1	200,000 tons of cathode copper	50,000 200,000	Tons	566	Feasibility studies have not been done
7	Sungun	Sungun Copper Cathode (Smelter, Acid, Oxygen, Refinery & Slag Concentrator) Phase 2	200,000 tons of cathode copper	50,000 200,000	Tons	550	Feasibility studies have not been done
8	Sungun	Phosphoric Acid Plant	360,000 tons Phosphoric Acid	360,000	Tons	600	Feasibility studies have not been done
9	Ahar	Ahar Lime Quick Lime Plant (Phase 2)	150 TPD of Quick Lime	50	Kt/a	13	In progress



اهم پروژه های زیر ساختی و سایر مناطق

No.	Location	Project Name	Goals (need to be finalized)	Capacity	Unit of Measurement	Estimated Capital Investment (MEuro)	Last Status
1	Yazd/Taft	TAFT mine & Concentrator Plant	106,000 tons Conc, at 26% average grade, estimated plant Ore input is 7 MTPY with ore grade about 0.45%	106,000	Tons	260	Feasibility studies have been done
2	Esfahan/Kahang	Kahang mine & Concentrator Plant	36,000 tons Conc, at 23% average grade, estimated plant Ore input is 2.5 MTPY with ore grade about 0.40%	36,000	Tons	180	Pre-feasibility studies have been done
3	Kerman/Kerver	Kerver mine & Concentrator Plant	50,000 tons Conc, at 25% average grade, estimated plant Ore input is 4.2 MTPY with ore grade about 0.33%	50,000	Tons	250	Pre-feasibility studies have been done
4	Kerman	Nochun, Delfard, Bondar e Hanza, Sarmeshk, Sarkooh, Bagh e Khoshk & Bab Shamil mines & Concentrators	Mine Preparation & concentrate production in each plant	150,000	Tons	600	Pre-feasibility studies have been done
5	Bandar Abbas	Phosphoric Acid Plant Phase 1	360,000 tons Phosphoric Acid	360,000	Tons	300	Feasibility studies have been done
6	Bandar Abbas	Phosphoric Acid Plant Phase 2	360,000 tons Phosphoric Acid & phosphate fertilizers and animal feed (DCP)	360,000	Tons	600	Feasibility studies have not been done
7	Sarcheshmeh, Shahr- e Babak, Sungun	Integrated Water and Tail Management Plan	Water Supply and tailings management			2300	In progress
8	Sarcheshmeh, Shahr- e Babak, Sungun	Integrated Power Master Plant	Power Supply and transfer			360	In progress
9	Sarcheshmeh, Shahr- e Babak, Sungun	Purchasing Mining Machines	Purchase of required Mining Machines to achieve extracting 173 MT Ore from NICICOs Mine	993 199	Dump Truck Shovel	2573	Infrastructure



اهم پروژه های نیروگاهی

No.	Location	Project Name	Goals (need to be finalized)	Capacity	Unit of Measurement	Estimated Capital Investment (MEuro)	Last Status
1	Sungun	Sungun Renewable power plant	300 MW Electricity (solar and wind)	300	MW	202	Pre Feasibility studies have been done
2	Sungun	Sungun Renewable Emergency power plant	25 MW Electricity (solar)	25	MW	18	Pre Feasibility studies have been done
3	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Renewable power plant	300 MW Electricity (solar and wind)	300	MW	232	Pre Feasibility studies have been done
4	Sarcheshmeh	Sarcheshmeh Emergency power plant	25 MW Electricity (solar)	25	MW	18	Pre Feasibility studies have been done
5	kerman	Renewable power plant for new plants	150 MW Electricity (solar and wind)	150	MW	90	Pre Feasibility studies have been done
6	Bandar Abbas	Photovoltaic Panels Plant	Implementation of Photovoltaic panels Plant	1,000	MW	230	Pre Feasibility studies have been done
7	Shahr-e-Babak	Shahr-e-Babak Renewable power plant	300 MW Electricity (solar and wind)	300	MW	142	Pre Feasibility studies have been done
8	Shahr-e-Babak	Shahr-e-Babak Renewable Emergency power plant	25 MW Electricity (solar)	25	MW	22	Pre Feasibility studies have been done



چالشهای روز صنعت مس ایران

۱. حقوق دولتی معادن مس
۲. وضع عوارض صادراتی بر انواع معدنی
۳. تعدد بخشنامه های بعضا متناقض و خلق الساعه
۴. مداخلات دستوری در مکانیزمهای شفاف عرضه و تقاضا در بازارهای بورس کالایی
۵. وجود مکانیزم سنتی سهمیه بندی در بازار بورس کالا (حداقل برای کالاهایی مانند کاتد مسی که میزان تولید آن در حدود ۲ برابر نیاز صنایع داخلی میباشد) که این امر موجب ایجاد رانتهای احتمالی میگردد. در این راستا آنچه در سنوات ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۹ در بورس فلزات تهران (بورس کالای ایران) بدون هیچ گونه مشکل و نیازی به دخالتهای سازمانهای مختلف عملیاتی گردیده بود میتواند الگوی مناسبی باشد.
۶. بازتعریف مفهوم خام فروشی بمنظور جلوگیری از احتمال بروز رانت و تضييع حقوق برخی تولید کنندگان
۷. وجود موانع متعدد در ارتباط با تعیین نرخ های دستوری ارز، عرضه ارز در سامانه های مختلف و الزامات مرتبط با حوزه صادرات
۸. ...



چالش ۱: حقوق دولتی معادن مس

عموما نظام مالی بین دولتها و شرکتهای معدنی بهره‌بردار دارای چهار رکن مهم است: بهره مالکانه معادن بزرگ به عنوان تعلق پروانه بهره‌برداری (Royalty)، مالیات ویژه یا حقوق دولتی (Special Tax)، مالیات بر درآمد (Corporate Tax) و سود سهام متعلق به دولت. هدف دولتها از به‌کارگیری سیاست‌های پولی و مالی از جمله رابطه مالی بین دولت و شرکتهای بهره‌بردار، به طور کلی ارتقای کارایی نظام اقتصادی و نیل به حداکثر کارایی در تخصیص منابع کمیاب از یک سو و تامین عدالت اجتماعی در توزیع درآمدها از سوی دیگر است.

برابر ماده ۱۴ قانون معادن، بهره‌بردار موظف است درصدی از بهای ماده معدنی سر معدن را به عنوان حقوق دولتی پرداخت نماید و درآمد حاصل از آن به خزانه واریز شود. حق الامتیاز بهره‌برداری از معادن (بهره مالکانه، حق انتفاع، حق پروانه) نیز واژه‌هایی هستند که درخصوص معادن بزرگ ایران رایج شده، ولی در جهان به اغلب معادن کوچک، متوسط و بزرگ و با نسبت‌های گوناگون تعلق می‌گیرد. با توجه به شرایط سخت بازارهای معدنی و فلزی جهانی و بویژه شرایط سیاسی و اقتصادی حاکم بر فضای کشور، حمایت از صنایع مهم زیربنایی، مخصوصا حوزه معادن و صنایع معدنی می‌تواند گامی بزرگ در جهت افزایش توان تولید و توسعه پایدار و رقابت صنایع داخلی در بازارهای داخلی و بین‌المللی، افزایش میزان ارزآوری برای کشور در شرایط فوق‌العاده حساس کنونی با عنایت به تنگناهای ارزی و نهایتا توسعه عدالت اجتماعی از طریق ایجاد اشتغال پایدار (بعنوان یکی از بزرگترین معضلات اجتماعی حال حاضر کشور) و نهایتا برکت برای آحاد مردم به شمار آید.



چالش ۱: حقوق دولتی معادن مس

- عموماً حقوق دولتی مواردی است که دولت‌ها به صورت‌های گوناگون و با توجه به شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و سیاست‌های کلان حاکم بر کشور متبوع، از معادن در اقصی نقاط دنیا دریافت می‌کنند. حقوق دولتی و بهره مالکانه اغلب دولت‌ها شرایط یکسانی دارند و پس از بحران اقتصادی سال ۲۰۰۸ اغلب کشورها تلاش کردند تا با کاهش حقوق دولتی، بهره مالکانه یا مالیات شرکت‌های معدنی به کمک آنها بیایند.
- کاهش قیمت‌های جهانی، افزایش ضریب باطله‌برداری (Stripping Ratio) و شرایط استخراج (استخراج روباز یا زیرزمینی) با قیمت‌های تمام شده و ویژگی‌های متنوع و متفاوت معادن در اقصی نقاط جهان مواردی است که حقوق دولتی و بهره مالکانه را تغییر می‌دهد.
- در جهان دولت‌ها برای جذابیت سرمایه‌گذاری بر معادن در سال‌های گذشته قوانین ساده‌ای را وضع کردند تا سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی بهبود یابد.



نحوه محاسبه حقوق دولتی معادن مس در سنوات مختلف (۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸)

سال	معادن در اختیار شرکت ملی صنایع مس ایران	مبلغ پرداختی (میلیارد ریال)	نرخ (ریال)	درصد تغییر سالانه	نرخ دلار (میانگین) ریال	سایر معادن مس
۱۳۸۷	تناژ * نرخ * عیار		۳,۰۰۰	۰	۹۵۷۴	
۱۳۸۸			۱۰,۰۰۰	۲۳۳	۹۹۲۰	
۱۳۸۹			۲۵,۰۰۰	۱۵۰	۱۰۳۸۳	
۱۳۹۰			۳۵,۰۰۰	۴۰	۱۵۴۰۳	
۱۳۹۱			۱۰۰,۰۰۰	۱۸۶	۲۳۵۱۳	
۱۳۹۲			۱۰۰,۰۰۰	۰	۳۴۹۶۷	
۱۳۹۳			۱۲۰,۰۰۰	۲۰	۳۲۷۲۷	
۱۳۹۴			۶۵,۰۰۰	۴۶)	۳۵۱۲۰	
۱۳۹۵		۴٪ بهای فروش کاتد ۵٪ بهای فروش کنسانتره	۱۸۹۰,۶		—	۳۶۱۱۴
۱۳۹۶	۳۲۸۲,۴			۰	۴۰۵۳۷	۲- بر مبنای کنسانتره یا کاتد: ۳٪ ارزش کاتد یا کنسانتره تولیدی
۱۳۹۷	۱۲٪ بهای فروش کاتد ۱۰٪ بهای فروش کنسانتره	۴۹۷۹,۲ (۹ ماهه)		۲۰۰ ۱۰۰		۸٪ بهای کنسانتره ۵٪ کاتد لیچینگ
۱۳۹۸	۹٪ بهای فروش کاتد ۱۰٪ بهای فروش کنسانتره					



قیمت یایه سایر مواد معدنی در سنوات مختلف

۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	شرح	ماده معدنی
۷٪	۳٪			دانه بندی شده	سنگ آهن
۱۰٪	۵٪	۹۰۰ ریال عیار/تن	۱,۶۳۰ ریال عیار/تن	کنسانتره معادن ایمیدرو / بزرگ	
۵٪	۳٪	۴۰۰ ریال عیار/تن	۱,۰۸۰ ریال عیار /تن	کنسانتره سایر معادن	
۳٪	۱/۵٪			کنسانتره استان خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان	
۱۵٪				کلوخه معدن گل کهر	
۵٪	۵٪	۱۶۰ ریال عیار/تن	۱۶۷ عیار/تن	کلوخه هماتیت سایر معادن	
۳٪	۲/۵٪			کلوخه هماتیت استانهای خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان	
۵٪	۲/۵٪	۲۰۰ ریال عیار/تن	۲۰۰ ریال عیار/تن	کلوخه مگنتیت استان خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان	
۱۰٪	۵٪			کلوخه مگنتیت سایر معادن	
۷٪	۲,۴۰۰ ریال عیار/تن	۲,۴۰۰ ریال عیار/تن	۲,۴۰۰ ریال عیار/تن	خاک روی اکسیده	روی
۵٪				خاک روی سولفور	
۵٪				کنسانتره	
۷٪	۳,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳,۰۰۰ ریال عیار/تن	کانسنگ سرب اکسیده	سرب
۵٪				کانسنگ سرب سولفور	
۵٪				کنسانتره	
۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن سولفور با عیار کمتر از ۲ گرم در تن	طلا برای معادن دارای واحد فراوری
۵٪ شمش ۷٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن سولفور با عیار ۲ و بیشتر از ۲ گرم در تن	
۵٪ شمش ۷٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن اکسید طلا با عیار کمتر از ۲ گرم بر تن	
۷٪ شمش ۱۰٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳٪ شمش ۵٪ کنسانتره تولیدی	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن اکسید طلا با عیار ۲ و بیشتر از ۲ گرم بر تن	
۳۰۰,۰۰۰ ریال گرم/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن سولفور با عیار کمتر از ۲ گرم در تن	طلا برای معادن بدون واحد فراوری
۲۵۰,۰۰۰ ریال گرم/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن سولفور با عیار ۲ و بیشتر از ۲ گرم در تن	
۳۰۰,۰۰۰ ریال گرم/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	۲۴,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن اکسید طلا با عیار کمتر از ۲ گرم بر تن	
۴۰۰,۰۰۰ ریال گرم/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	۳۰,۰۰۰ ریال عیار/تن	معادن اکسید طلا با عیار ۲ و بیشتر از ۲ گرم بر تن	
۴۵۰ ریال گرم/تن					کانسنگ نقره

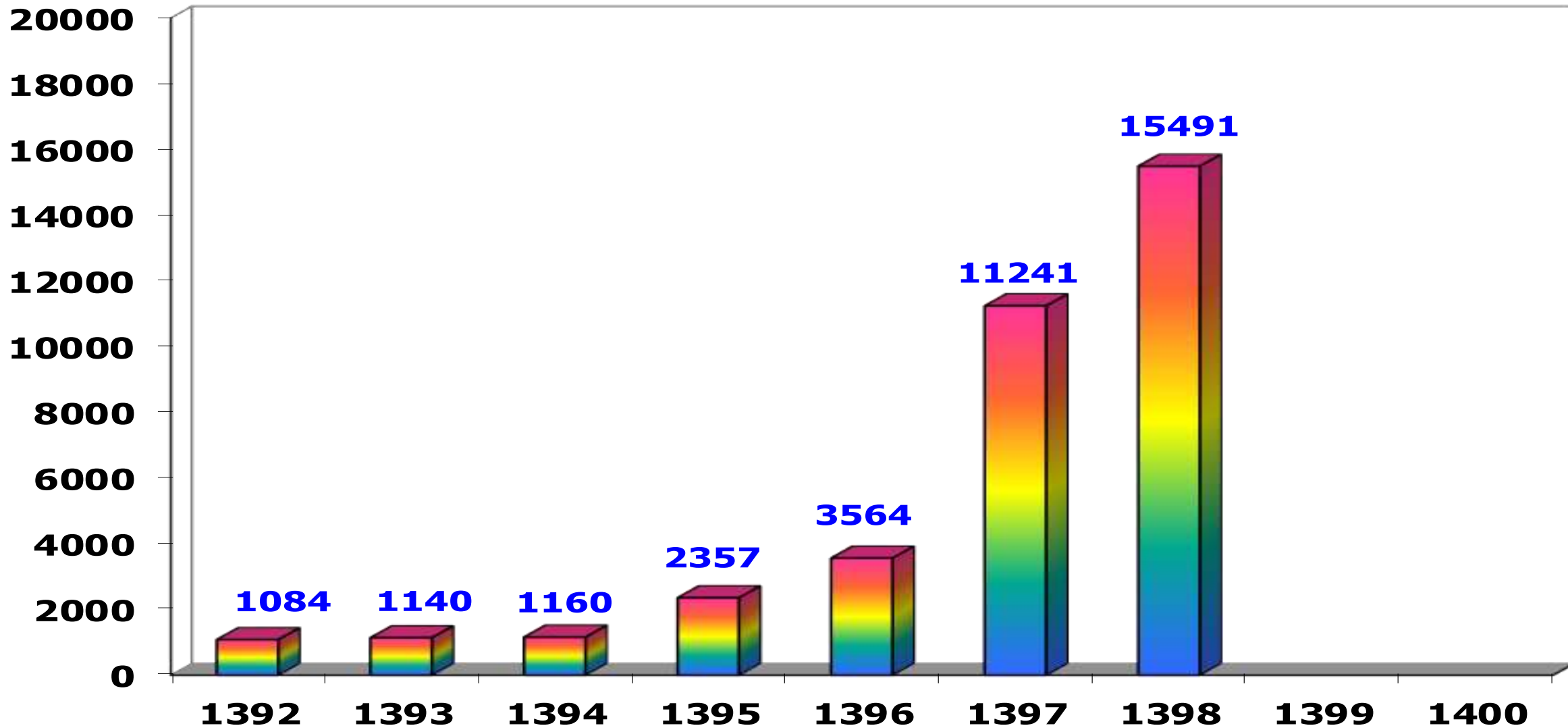
نرخ حقوق دولتی معادن در کشورهای مختلف (درصد)

معدن	آرژانتین	استرالیا	برزیل	کانادا	شیلی	چین	دموکراتیک کنگو	جمهوری کنگو	غنا
مس	۳	۲,۷-۳,۵	۲	۲-۱۶	۰-۱۴	۰,۵-۴	۲	۳	۵
طلا	۳	۰-۲,۵	۱	۲-۱۶	۰-۱۴	۰,۵-۴	۲,۵	۵	۵
سنگ آهن	۳	۶,۵-۷,۵	۲	۲-۱۶	۰-۱۴	۰,۵-۴	۰,۵	۳	۵
زغال سنگ	۳	۷-۱۰	۲	۲-۱۶	۰-۱۴	۰,۵-۴	۱	۳	۵
معدن	اندونزی	قزاقستان	پرو	فیلیپین	آفریقای جنوبی	تانزانیا	آمریکا	هند	میانگین
مس	۴	۵,۷	۱-۱۲	۲	۰,۵-۷	۴	۲-۵	۴,۲	۴,۰۸
طلا	۳,۷۵	۵	۱-۱۲	۲	۰,۵-۵	۴	۲-۵	۲	۳,۶۶
سنگ آهن	۳	۲,۸	۱-۱۲	۲	۰,۵-۷	۳	۲-۵	۱۰	۴,۰۶
زغال سنگ	۳-۷	۰	۱-۱۲	۱۰	۰,۵-۷	۳	۲-۵	۵	۴,۲۳

نرخ حقوق دولتی معادن مس در ایران: ۹٪ بهای فروش کاتد ۱۰٪ بهای فروش کنسانتره



وضعیت حقوق و عوارض دولتی شرکت ملی صنایع مس ایران در هفت سال اخیر (ارقام به میلیارد ریال)



National Iranian Copper Industries Co. (NICICo) – Production Division

هزینه های مستقیم امور معدن مس سرچشمه به تفکیک اداره (بدون حقوق و عوارض دولتی) در سال ۹۶ (میلیون ریال)

عنوان	پرسنلی	استهلاک	قطعات و مواد	عمومی	جمع	سهم %
ستاد	۵۸،۵۲۱	۳۹۷	۴،۶۷۱	۶۰،۳۳۵	۱۲۳،۹۲۳	۲
زمین شناسی	۱۸،۰۸۷	۸۹	۹۹۸	۳،۹۳۱	۲۳،۱۰۵	۰
مهندسی	۹۲،۹۳۷	۲۰۰	۱،۱۶۳	۳،۳۹۳	۹۷،۶۹۲	۲
عملیات	۶۱۵،۹۹۱	۴۳۹،۹۴۹	۴۱۸،۸۷۹	۲،۸۹۶،۴۶۸	۴،۳۷۱،۲۸۶	۸۳
تعمیرگاه	۳۹۸،۷۴۴	۲،۳۴۰	۱۵،۲۶۸	۳۲،۳۴۷	۴۴۸،۷۰۰	۹
سنگ شکن	۱۰۸،۰۶۴	۵،۳۶۵	۷۴،۴۶۴	۲۴،۰۵۲	۲۱۱،۹۴۵	۴
جمع	۱،۲۹۲،۳۴۴	۴۴۸،۳۳۸	۵۱۵،۴۴۴	۳،۰۲۰،۵۲۵	۵،۲۷۶،۶۵۱	۱۰۰
سهم %	۲۵	۸	۱۰	۵۷	۱۰۰	۱۰۰

در جدول فوق هزینه حقوق و عوارض دولتی لحاظ نشده است و هزینه حقوق و عوارض دولتی ۱،۸۳۲،۵۵۶ میلیون ریال و درصد آن نسبت به کل هزینه های معدن ۲۶% است.

مجموع کل هزینه های مستقیم امور معدن با لحاظ کردن حقوق و عوارض دولتی ۷،۱۰۹،۲۰۷ میلیون ریال است که معادل ۱۵،۷% کل هزینه های شرکت و ۲۱% هزینه های منطقه کرمان است.

کل هزینه شرکت در سال ۹۶ مبلغ ۴۵،۱۹۶،۳۴۱ میلیون ریال و کل هزینه منطقه کرمان در سال ۹۶ مبلغ ۳۳،۸۳۷،۲۰۷ میلیون ریال و کل هزینه معدن در سال ۹۶ مبلغ ۵،۲۷۶،۶۵۱ میلیون ریال که معادل ۱۲% کل هزینه های شرکت و ۱۶% هزینه های منطقه کرمان است.



تهدیدهای احتمالی بخشنامه افزایش شدید حقوق معدنی:

- ۱- تضعیف فعالیتهای معدنی و خروج سرمایه از حوزه معدنی کشور بدلیل تعدد بخشنامه ها و عدم اطمینان سرمایه گذاران در ارتباط با پایداری سیاستهای کلان معدنی کشور در آینده.
- ۲- بی اعتمادی فعالان بازار سرمایه به شرکتهای فعال در حوزه معدنی بدلیل بی ثباتی و تغییرات مکرر قوانین و مقررات مرتبط با حوزه معدنی و اختلال در بازار سرمایه بعنوان شفاف ترین بازار و دماسنج وضعیت اقتصادی کشور.
- ۳- افزایش احتمال ورشکستگی شرکتهای فعال بخش خصوصی در حوزه معدنی مشابه اتفاقی که در سالهای ۹۳ و ۹۴ افتاد.
- ۴- تشدید بحران در حوزه معدنی بدلیل همزمانی افزایش شدید حقوق دولتی معادن با روند کاهشی قیمتهای جهانی بدلیل دعوای تجاری آمریکا و چین و ناپایداری وضعیت اقتصادی اتحادیه اروپا و سایر اقتصادهای نوظهور.
- ۵- عدم امکان برنامه ریزی اقتصادی برای واحدهای معدنی و سرمایه گذاران علاقمند به ورود به این حوزه بدلیل تغییرات مکرر نحوه تعیین قیمت پایه مواد معدنی (مبلغ ثابت به ازای یک واحد استخراج شده بدون توجه به قیمت ماده معدنی، درصدی از ارزش تولید و یا فروش، درصدی از سود و ترکیبی از شیوههای فوق و ...).
- ۶- ...



چالش : حقوق دولتی معادن مس

- به پیشنهاد معاونت محترم امور معادن و صنایع معدنی وزارت صمت و تصویب شورای محترم عالی معادن، تعیین نرخ پایه مواد معدنی با افزایش شدید نرخهای مرتبط با حوزه مس طی نامه شماره ۶۰/۲۰۶۳۶۲ مورخ ۱۳۹۷/۰۸/۰۶ در سایت رسمی وزارت صمت درج گردیده است.
- با عنایت به افزایش بیش از ۲ برابری نرخ ارز در سنوات ۹۷ و ۹۸ و همچنین افزایش ۳ برابری نرخ مبنای فروش کاتد در مصوبه شورای محترم عالی معادن (۴ به ۱۲٪)، عملاً افزایش حدود ۶ برابری در نرخ ریالی دریافت حقوق دولتی در سال ۹۷ از شرکت ملی صنایع مس ایران اتفاق خواهد افتاد که با عنایت به شرایط تحریمهای بین المللی و محدودیتهای شدید صادراتی کشور از یک طرف و وضعیت اقتصادی حاکم بر فضای کشور از طرف دیگر، بنظر میرسد اتخاذ تصمیم فوری بمنظور اصلاح نرخهای مذکور و کاهش و یا تثبیت نرخ های مذکور در حد سال ۱۳۹۶ بسیار ضروری بنظر میرسد. بدیهی است با عنایت به اینکه حدود ۳۷٪ از سهام شرکت متعلق به حدود ۵۰ میلیون نفر مشمولین سهام عدالت بوده، بیشترین زیان مصوبه مذکور شامل حال این عزیزان که عموماً از اقشار آسیب پذیر و کم درآمد جامعه هستند، خواهد گردید که این مهم در راستای سیاستهای کلی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و دولت خدمتگذار نمی باشد! شایان ذکر است نرخ محاسبه حقوق و عوارض معدنی در سال ۹۸ معادل ۹ درصد مبنای فروش کاتد می باشد.
- همچنین برخلاف روال معمول و سیاستهای دولت محترم مبنی بر تکمیل هر چه بیشتر زنجیره ارزش محصول، نرخ دریافت حقوق دولتی از معادن مس در سال ۹۷ بر مبنای مس کاتدی تولیدی (۱۲٪) علیرغم تکمیل زنجیره ارزش و ایجاد اشتغالزایی و سودآوری بیشتر، از مبنای کنسانتره تولیدی (۱۰٪) بالاتر میباشد که در مغایرت با سیاستهای کلی نظام مقدس جمهوری اسلامی و دولت خدمتگذار در سال رونق تولید ملی می باشد.



پیشنهاد راهکار حل چالش حقوق دولتی معادن مس

پیشنهاد میشود تثبیت یک فرمول واحد برای یک دوره حداقل ۱۰ ساله با الگوبرداری از فرمولهای استاندارد بین المللی و با بومی سازی آن بر اساس شرایط اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی حاکم بر کشور تدوین گردد تا تکلیف سرمایه گذاران، فعالان بازار سرمایه و حوزه معدنی کشور حداقل برای یک دوره میان مدت ۱۰ ساله مشخص و ریسکهای سیستماتیک و غیرسیستماتیک مرتبط به حداقل ممکن کاهش یابد.

میانگین نرخ حقوق دولتی معادن مس دنیا در حدود ۴٪ بوده که تقریباً به همین میزان نیز طی سنوات ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در معادن شرکت ملی صنایع مس ایران نیز اعمال می گردید. پیشنهاد میگردد در صورتی که دولت محترم علیرغم کاهش قیمت های جهانی مس (کاهش قیمت از بیش از ۱۰۰۰۰ دلار در سال ۲۰۱۱ به حدود ۵۸۰۰۰ دلار در حال حاضر) و تشدید شرایط صادرات شرکتهای معدنی بدلیل تحریمها و محدودیتهای بین المللی، امکان کاهش نرخ های مصوب سنوات ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ را ندارند، حداقل از افزایش نرخ مذکور خودداری نموده و در همان سطوح سنوات گذشته برای یک دوره حدود ۱۰ ساله تثبیت نمایند که این مهم بدون شک باعث تشویق سرمایه گذاران به ورود به حوزه معدنی کشور، اشتغالزایی و توسعه عدالت اجتماعی خواهد گردید. همچنین در صورتیکه دولت محترم علاقمند به حفظ سرمایه های فعلی و یا افزایش ورود سرمایه به حوزه معدنی مس و ایجاد اشتغال و افزایش سهم حوزه معدنی مس در GDP کشور را دارد، پیشنهاد میشود نسبت به کاهش نرخ مذکور از ۹٪ نرخ فروش کاتد به ۲٪ دستور اقدام شایسته بعمل آورند. در مقابل شرکتهای تولیدی مکلف به افزایش سرمایه و هزینه کرد ما به التفاوت مذکور در افزایش ظرفیت تولید و یا انجام طرحهای توسعه با هدف ایجاد اشتغال پایدار برای کشور باشند.



چالش ۲: وضع عوارض صادراتی بر انواع مواد معدنی

• اگر چه مدیریت بازار و تامین نیازهای کلیه صنایع داخلی از جمله وظایف ذاتی سازمانهای مرتبط حاکمیتی بوده و در برخی از حوزه ها به دلیل عدم بالانس زنجیره تولید، نیاز به اتخاذ برخی تصمیمات استراتژیک با مشورت همه فعالین مرتبط حوزه مذکور میباشد ولی لازم است بمنظور جلوگیری از تلاطم بازارهای مختلف کشور بویژه بازار بورس که دماسنج وضعیت اقتصادی کشور میباشد، از پیچاندن یک نسخه واحد برای حوزه های مختلف که بالانس عرضه و تقاضا در آنها از شرایط بسیار متفاوتی برخوردار میباشد، جلوگیری بعمل آمده تا انشاءالله نظام مقدس جمهوری اسلامی و دولت خدمتگذار از این گردنه تاریخی که مورد هجمه اکثر قدرتهای استکباری قرار گرفته است، مثل همیشه با سربلندی بیرون بیاید.

• در این راستا هنوز جامعه معدن و صنایع معدنی کشور از شوک افزایش شدید چند برابری حقوق و عوارض دولتی معادن در اواخر سال گذشته خارج نشده بود که متأسفانه حوزه معدنی وزارت محترم صمت به بهانه بالا رفتن قیمت های مواد معدنی در بازارهای جهانی که البته جای تامل دارد (بعنوان مثال قیمت جهانی مس به کمترین میزان خود در دو سال گذشته یعنی از حدود بیش از ده هزار دلار در فوریه سال ۲۰۱۱ به حدود ۵۶۰۰ دلار در شهریور ماه سال جاری سقوط نموده است!) و اینکه تمایل تولیدکنندگان مظلوم کشور به افزایش صادرات غیرنفتی که از اولویتهای نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و دولت خدمتگذار طی چهار دهه گذشته بوده و هست، طی جدولی پیشنهاد وضع عوارض بر صادرات مواد معدنی و کنسانتره های معادن به منظور مدیریت صادرات و تامین نیازهای صنایع داخلی نموده است که به عنوان مثال پیشنهاد وضع عوارض ۲۵ درصدی بر سنگ مس و کنسانتره های آن را نموده است که نهایتاً مقام عالی وزارت بخشنامه ذیل را به اداره کل محترم گمرک جمهوری اسلامی ایران طی نامه شماره ۶۵۴۲/م/ص مورخ ۲۶/۰۶/۹۸ ابلاغ نموده است. میزان عوارض صادراتی کنسانتره مس بر اساس آخرین ابلاغیه ۵ درصد می باشد.



چالش ۲: عوارض پیشنهادی وزارت صمت بر روی مواد معدنی و کنسانتره‌های معدنی به گمرک جمهوری اسلامی (نامه شماره ۶۵۴۲/م/ص مورخ ۹۸/۰۶/۲۶)

ردیف	شماره تعرفه	شرح کالا	میزان عوارض پیشنهادی (%)
۱	۲۶۰۱	سنگ آهن و کنسانتره‌های آن، از جمله پیریت آهن تفته شده (خاکستر پیریت)	۲۵
۲	۲۶۰۲	سنگ منگنز و کنسانتره آن، از جمله سنگ‌های منگنز آهن‌دار و کنسانتره‌های آن که بر حسب وزن خشک حاوی بیست درصد یا بیشتر منگنز باشد.	۲۵
۳	۲۶۰۳	سنگ مس و کنسانتره آن	۱۰
۴	۲۶۰۷	سنگ سرب و کنسانتره‌های آن	۲۰
۵	۲۶۰۸	سنگ روی و کنسانتره‌های آن	۲۰
۶	۲۶۱۰	سنگ کروم و کنسانتره‌های آن	۲۵
۷	۲۸۲۱	اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن؛ خاک‌های رنگی که بر حسب وزن هفتاد درصد یا بیشتر آهن ترکیب شده به صورت Fe_2O_3 داشته باشد	۲۰
۸	۲۵۱۹۱۰۰۰	کربنات منیزیم طبیعی (منیزیت)	۲۰
۹	۲۵۲۹۲۱۰۰	حاوی ۹۷٪ وزنی یا کمتر فلوئورور کلسیم	۲۵
۱۰	۲۵۲۹۲۲۰۰	حاوی بیش از ۹۷٪ وزنی فلوئورور کلسیم	۲۵
۱۱	۲۵۱۵	سنگ‌های مرمر، سنگ‌های تراورتن، سنگ‌های آکوسین ...	۲۰
۱۲	۲۵۱۶	سنگ خارا، سنگ سماق، سنگ رخام سیاه ...	۲۰



چالش ۲: وضع عوارض صادراتی بر انواع مواد معدنی

- در حال حاضر و طی حدود ۱۴ سال گذشته عموماً به دلیل مزاد تولید شرکت ملی صنایع مس ایران، در حدود ۴۰٪ از تولید به دلیل مزاد بر نیاز داخلی بودن، به بازارهای بین المللی صادر میگردید. در سال جاری نیز در حدود ۳۰۰ هزار تن مس محتوی معدنی در کشور تولید میگردد که کمتر از ۵۰ درصد آن مورد نیاز بازارهای داخلی میباشد، بنابراین شرکت چاره ای جز صادرات مزاد بر نیاز داخل و کمک به دولت به منظور تامین ارز مورد نیاز کشور نخواهد داشت.
- در این راستا از دولت محترم تقاضا میگردد تا از حجم بخشنامه های خلق الساعه (نرخ ارز ۴۲۰۰۰ ریالی، افزایش شدید حقوق دولتی معادن، وضع عوارض بر صادرات مواد معدنی و ...) که زیانهای غیرقابل انکاری را در این برهه زمانی بسیار حساس که کشور و حوزه معدنی کشور توسط قدرتهای استکباری دچار تحریمها و محدودیتهای گسترده ای شده اند، کاسته و نسبت به ملغی نمودن بخشنامه مذکور بخصوص در حوزه هایی مانند صنعت مس که تولید کشور همواره طی حدود دو دهه اخیر و همچنین در حال حاضر بیش از نیاز داخلی میباشد، دستور اصلاح فوری صادر فرمایند.



چالش ۳: اختصاص سهمیه خرید به مشتریان فلزات غیر آهنی در بازار بورس کالا

۱. عموماً سهمیه بندی در دهه اول انقلاب بدلیل شرایط خاص دوران جنگ تحمیلی در فرایند عرضه محصولات استراتژیک و پر مصرف مورد استفاده دولت محترم قرار میگرفت و بتدیج روشهای سنتی عرضه جای خود را به بازارهای متشکلی مانند بازار بورس کالا برای فلزات پایه داد که در همین راستا پس از راه اندازی بازار بورس فلزات تهران در سال ۱۳۸۲، عرضه کاتد مسی در این بازار به صورت شفاف صورت گرفته و متقاضیان خرید این محصول، نسبت به تامین آن بصورت کاملاً شفاف اقدام مینمودند و این فرایند تا سال ۱۳۸۹ بدون هیچگونه اشکال و نیاز به دخالت سازمانهای بیرونی و عموماً با توافق خریداران و فروشندگان و با نظارت عالیه سازمان بورس صورت می پذیرفت.
۲. متأسفانه در دهه جاری، انواع و اقسام دخالتهای سازمانهای مختلف در فرایند شفاف مذکور باعث ایجاد انواع و اقسام رانتهای بعضاً چند هزار میلیارد تومانی گردیده که بخش عمده آن نیز از جیب سهامداران حدود ۵۰ میلیون نفری سهام عدالت که عموماً از اقشار آسب پذیر و کم درآمد جامعه میباشد، صورت میگیرد.
۳. برآستی چه توجیهی برای سهمیه بندی کالاهایی مانند کاتد مسی که میزان تولید آن در حدود ۲ برابر نیاز صنایع داخلی میباشد، وجود دارد. نه اینکه نه خریداران و نه فروشندگان بعنوان دو رکن اصلی این مهم از این نوع دخالتها آسیبهای فراوانی دیده اند!
۴. پیشنهاد میگردید مکانیزم نخ نمای سهمیه بندی که تواما به زیان تولید کنندگانی مانند صنایع پایه مس و آلومینیوم و همچنین مصرف کنندگان نهایی واقعی میباشد، در اسرع وقت حذف و جای خود را به تنها مکانیزم شفاف بازارهای بین المللی مانند بورسهای LME، شانگهای و COMEX دهد تا همه فعالان استاندارد بازار بتوانند از مزایای بورس های شفاف استفاده نمایند.



نتیجه گیری (Conclusions)

۱. مقایسه جایگاه ایران در ذخایر و تولیدات معدنی، ذوب و پالایش در جهان به وضوح نشان دهنده این مهم است که علیرغم اینکه ایران دارنده بیش از ۶٪ از ذخایر جهانی مس (بر اساس اکتشافات ۷ درصدی مساحت کشور) میباشد، سهم تولید مس کاتدی در حدود ۱٪ میباشد که نشان دهنده پتانسیل بسیار بالای صنعت مس بمنظور افزایش ظرفیت تولید مس محتوی معدنی و یا مس کاتدی به حدود ۶٪ سهم جهانی میباشد. در این راستا نگرش توسعه پایدار محوری میتواند گره گشا باشد. شایان ذکر است که بدلیل قرار گرفتن ایران در منطقه ای استراتژیک و سوق الجیشی، تنها پتانسیل مصرف مس کشورهای همسایه ایران در حدود ۱.۵ میلیون تن در سال برآورد میگردد که در واقع تضمین کننده آینده بازار مصرف در منطقه خواهد بود.

۲. با عنایت به پتانسیلهای معدنی موجود و ظرفیتهای ایجاد شده فعلی بویژه در حوزه صنایع پایین دستی مس، نگرش توسعه متوازن و پایدار بایستی مورد عنایت شایسته تر قرار گیرد.

۳. با مقایسه سه پارامتر مهم تاثیرگذار بر انتخاب حوزه معدنی مناسب برای سرمایه گذاری (پتانسیل معدنی، چشم انداز اقتصادی پایدار و امکان تامین مالی اقتصادی)، صنعت مس در بین فلزات پایه از بیشترین مزیت در حال حاضر برخوردار است. بعنوان یک کارشناس فعال در حوزه غیرآهنی کشور اعلام مینمایم که تقریباً اکثر شرایط لازم و کافی برای توسعه صنعت مس کشور و افزایش چند برابری ظرفیت تولید (در حدود یک میلیون تن مس محتوی) و با ارزآوری حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال طی یک برنامه حدود ۱۰ ساله دور از دسترس نخواهد بود که تاثیر این میزان ارزآوری برای مدیریت بازار ارز کشور غیر قابل اغماض میباشد. در این راستا توجه شایسته به نقش شرکت ملی صنایع مس ایران برای تامین ارز مورد نیاز سایر صنایع بزرگ کشور در سالهای ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ قابل ستایش میباشد.



نتیجه گیری (Conclusions)

۴. سرمایه گذاری در حوزه معدنی مس، علاوه بر ایجاد بیشترین بازدهی اقتصادی پایدار، میتواند نقش بسیار موثری در توسعه عدالت اجتماعی از طریق ایجاد اشتغال پایدار ایفا نماید. در این راستا **طرح جهادی حمایت از معادن کوچک و متوسط** میتواند نقشی کلیدی در جذب سرمایه های کوچک، احداث واحدهای تولیدی کوچک و متوسط، ایجاد اشتغال در اقصی نقاط کشور و **توسعه عدالت اقتصادی و اجتماعی** را دربرداشته باشد.

۵. کماکان فرصتهای سرمایه گذاری بکری در حوزه توسعه صنعت مس شامل معادن جدید، توسعه معادن و واحدهای فرآوری موجود، **بازیافت فلزات و تولید عناصر جانبی همراه** در فرایند تولید مس (طلا، نقره، عناصر گروه پلاتین، مولیبدن، رنیم، اکسید آرسنیک، اسید سولفوریک، اسید فسفریک و انواع کودهای شیمیایی فسفاته و ...) وجود دارد که سرمایه گذاری در این حوزه یکی از فرصتهای جذاب پیش رو خواهد بود.

۶. در حوزه تجارت داخلی و بین المللی صنعت مس، در حال حاضر بالغ بر **۲ میلیارد دلار فرصت و پتانسیل** قابل توجه در حوزه های مختلف واردات و صادرات وجود دارد.

۷. با عنایت به ظرفیت سازی بیش از یک میلیون تنی مس در صنایع پایین دستی و تولید کمتر از ۲۰۰ هزار تنی انواع محصولات مسی و استفاده از تنها کمتر از ۲۰٪ از ظرفیت های ایجاد شده. لزوم **باز تعریف مفهوم خام فروشی و ممنوعیت وضع هرگونه عوارض صادراتی** بر محصولات مسی به بهانه خام فروشی بسیار جدی بنظر میرسد تا از حیف و میل اموال بیت المال جلوگیری بعمل آید. بازتعریف مفهوم خام فروشی بمنظور جلوگیری از احتمال بروز رانت برای تعدادی از سوء استفاده کنندگان از مفهوم مذکور و تضييع حقوق برخی تولید کنندگان بویژه تولید کنندگان کوچک مقیاس حوزه معدنی کشور بسیار حیاتی بنظر میرسد

۸. کاهش حقوق دولتی معادن مس به ۲٪ ارزش فروش مس محتوی معدنی و یا مس کاتدی، جلوگیری از وضع هرگونه عوارض صادراتی بر انواع محصولات مسی و سایر مواد معدنی، کاستن از تعداد بخشنامه های بعضا خلق الساعه، حذف موانع متعدد در ارتباط با تعیین نرخ های دستوری ارز، عرضه ارز در سامانه های مختلف و الزامات مرتبط با حوزه صادرات، پیشنهاد و تقاضای آنی فعالان حوزه معدنی مس میباشد.

۹. عدم دخالت کلیه نهادها و سازمانی دولتی در مکانیزمهای شفاف عرضه و تقاضا در بازارهای بورس کالایی، حذف مکانیزم سنتی سهمیه بندی در بازار بورس کالا (حداقل برای کالاهایی مانند کاتد مسی که میزان تولید آن در حدود ۲ برابر نیاز صنایع داخلی میباشد). به مانند آنچه در سنوات ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۹ در بورس فلزات تهران (بورس کالای ایران) بدون هیچ گونه مشکل و نیازی به دخالتهای سازمانهای مختلف عملیاتی گردیده بود، از جمله دیگر پیشنهادات تولید کنندگان فلزات غیر آهنی کشور میباشد.



حضرت علی(ع) در زمینه آثار حسن تدبیر (Well-Management) می فرمایند:

”حسن التدبیر ینمی قلیل المال، و سوءالتدبیر یفنی کثیره“

حسن تدبیر، مال اندک را افزایش می دهد
و سوء تدبیر، مال فراوان را نابود می کند. (الحیاه، ج ۴، ص ۸۸۴)

توجه شایسته به سه مقوله مهم

خرد جمعی، حسن تدبیر و دانش محوری

حداقل ۹۹,۹۹٪ مشکلات کشور و حوزه معدن و صنایع معدنی را حل خواهد نمود.

با سپاس از بذل توجه میهمانان خارجی و داخلی

Behrouz Rahmati

Deputy of Production (NICICO)

May 10, 2023

Hope to **CU** in the 6th Iran Non-Ferrous Industries Market Conference