

مس

بررسی چالش ها و فرصت ها

بهرام شکوری - رئیس انجمن مس ایران

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

پنجمین همایش و نمایشگاه چشم انداز صنایع فلزات غیر آهنی ایران و فناوری های وابسته با نگاهی به تولید و بازار





فهرست مطالب



❑ معرفی فلز مس

❑ مس در دنیا (ذخایر مس محتوی، تولید ناخالص، اکتشاف، استخراج، منابع) ۲۰۲۲

❑ مس در ایران (ذخایر مس محتوی، تولید ناخالص، اکتشاف، استخراج، منابع) ۱۴۰۱

❑ پیش بینی آینده مس در جهان (قیمت، عرضه، تقاضا)

❑ هدف گزاری کشور در تولید میزان کاتد

❑ نتیجه و پیشنهادات





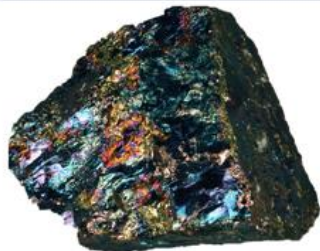
معرفی فلز مس



مهمترین کانی های فلز مس



کالکوسیت (Chalcocite)
(Cu_2S)



بورنیت (Bornite)
(Cu_5FeS_4)



کالکوپریت (Chalcopyrite)
($CuFeS_2$)



مالاکیت (Malachite)
($Cu_2(OH)_2(CO)_3$)



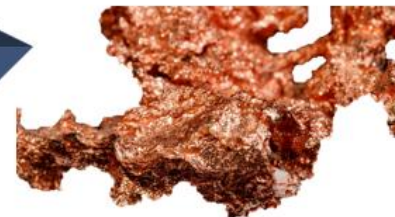
آزوریت (Azurite)
($Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$)



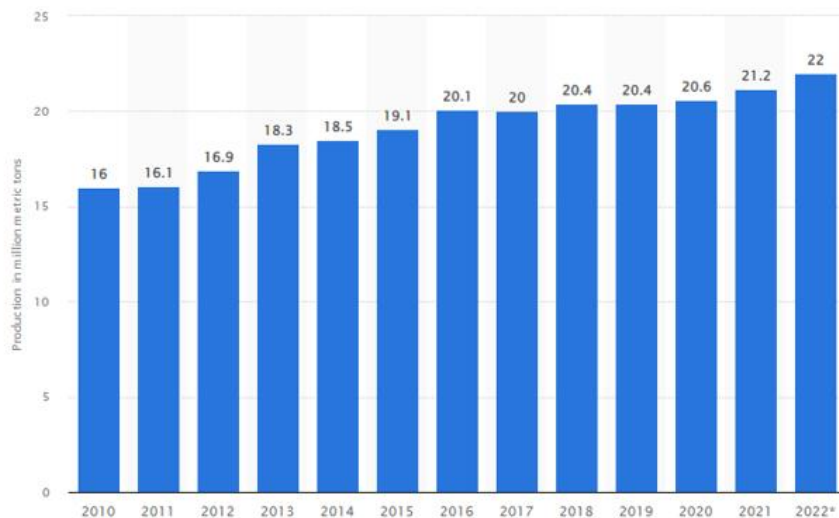
کولیت (Covellite)
(CuS)

مس یک عنصر فلزی چکش خوار و انعطاف پذیر است که رسانای عالی گرما و الکتریسیته و همچنین مقاوم در برابر خوردگی و ضد میکروبی است. مس به طور طبیعی در پوسته زمین به اشکال مختلف وجود دارد. می توان آن را در رسوبات سولفیدی (به عنوان مثال کالکوپریت، بورنیت، کالکوسیت و کولیت)، در رسوبات کربناته (به عنوان مثال آزوریت و مالاکیت) در رسوبات سیلیکات (به عنوان مثال کریزوکولا و دیوپتاز) و به عنوان مس خالص یافت.

مس در دنیا



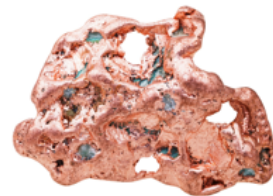
میزان مس تولیدی در جهان بین سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲
(میلیون تن)



بر اساس آمار منتشر شده **USGS** در سال ۲۰۲۲، میزان تولید مس در جهان، ۲۲ میلیون تن بوده است، که نسبت به سال ۲۰۲۱ افزایش **۳.۷** درصدی داشته است.

طبق آمار منتشر شده میزان ذخایر جهانی مس تا پایان سال ۲۰۲۲ به ۸۹۰ میلیون تن رسیده است.

مس در دنیا



پیش بینی مصرف و عرضه مس جهانی

واحد: هزارتن

FORECAST TO 2023

REGIONS ('000 t Cu)	COPPER MINE PRODUCTION			REFINED COPPER PRODUCTION			REFINED COPPER USAGE		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Africa	2,686	3,257	3,638	1,685	2,024	2,324	176	174	184
N. America	2,541	2,720	2,800	1,687	1,838	1,958	2,305	2,398	2,460
Latin America	8,702	9,084	9,766	2,707	2,731	2,701	421	431	448
Asean-10	900	1,078	1,180	556	512	517	1,126	1,221	1,315
Asia ex Asean/CIS	2,695	2,792	2,958	13,462	13,923	14,380	17,125	17,383	17,817
Asia-CIS	841	909	986	455	505	539	106	107	108
EU	818	824	833	2,681	2,699	2,787	3,048	3,155	3,244
Europe Others	1,080	1,157	1,344	1,207	1,319	1,388	952	867	893
Oceania	897	973	972	385	433	444	5	5	5
TOTAL	21,161	22,793	24,476	24,825	25,984	27,037	25,264	25,742	26,474
World adjusted 1/ 2/	21,161	22,246	23,315	24,825	25,883	26,826	25,264	25,742	26,474
% change	2.40%	5.10%	4.80%	1.10%	4.30%	3.60%	1.20%	1.90%	2.80%
World Refined Balance (China apparent usage basis)							-439	142	352

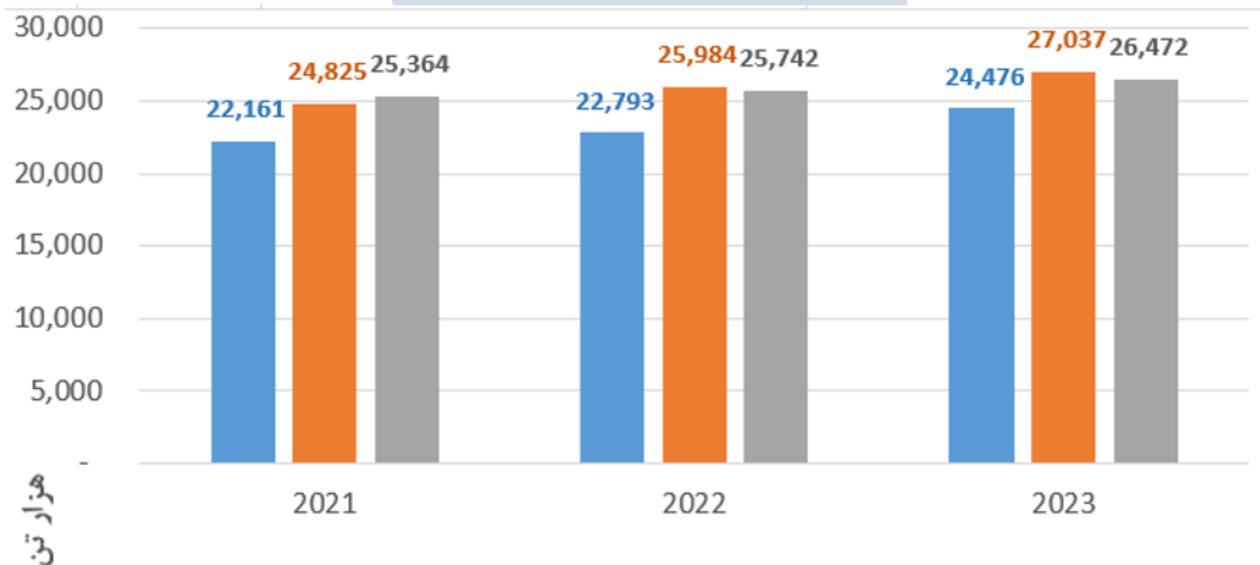
بر اساس پیش بینی آمار منتشر شده در سایت ICSG در ماه می سال ۲۰۲۲، تولید در سال ۲۰۲۳، نسبت به سال قبل ۴.۸ درصد و میزان مصرف ۲.۸ درصد رشد خواهد داشت.

1/ Based on a formula for the difference between the projected copper availability in concentrates and the projected use in primary electrolytic refined production.

2/ Allowance for supply disruptions based on average ICSG forecast deviations for previous 5 years.

مس در دنیا

پیش بینی مصرف و عرضه مس جهانی



■ COPPER MINE PRODUCTION

■ REFINED COPPER PRODUCTION

■ REFINED COPPER USAGE

مس در ایران

۵۵ میلیون تن

فلز محتوی

۵ در جهان

جایگاه

۰.۶٪ از جهان

ذخایر



مس در ایران



۳۲۰.۰۰۰ تن

میزان تولید کاتد در سال ۱۴۰۱

۱۷۰.۰۰۰ تن

میزان مصرف مس تصفیه شده در سال ۱۴۰۱

۱.۵۰۰.۰۰۰ تن

میزان کنستانتره تولیدی در سال ۱۴۰۱

۲۲۸ میلیون تن

میزان استخراج معدن در سال ۱۴۰۱

۵۵ میلیون تن

میزان تولید سولفور در سال ۱۴۰۱



پیش بینی قیمت مس

پیش بینی قیمت مس توسط بانک ها و مراکز تحقیقاتی

معتبر دنیا طی سال های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵

ردیف	مراجع	سال				
		۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳	۲۰۲۴	۲۰۲۵
۱	CRU	۹,۳۱۷	۱۰,۵۵۶	۱۰,۱۶۸	۹,۷۳۰	۱۰,۲۵۰
۲	World Bank	۹,۳۱۷	۷,۵۰۰	۷,۵۵۵	۷,۶۱۱	۷,۵۴۴
۳	Sotia Bank	۹,۳۱۷	۹,۳۷۰			
۴	Commer Bank	۹,۳۱۷	۹,۶۵۰			
۵	Goldman Sachs	۹,۳۱۷	۱۱,۸۷۵	۱۲,۰۰۰	۱۴,۰۰۰	۱۵,۰۰۰
۶	Bank og America	۹,۳۱۷	۹,۸۱۳	۸,۳۷۵		
۷	SMM	۹,۳۱۷	۹,۸۵۰			
۸	Fitch Rating	۹,۳۱۷	۸,۵۰۰	۸,۰۰۰	۷,۵۰۰	
Average		۹,۳۱۷	۹,۶۳۹	۹,۲۲۰	۹,۷۱۱	۱۰,۰۷۴

واحد: دلار بر تن

بازار کاتد مس در سال ۲۰۲۲ حدود ۲۳.۴۱ میلیارد دلار بود که با (نرخ رشد سالانه مرکب) CAGR نزدیک به ۶.۶۰ درصد رشد کرد. انتظار می رود که این بازار تا سال ۲۰۲۸ به ۳۳.۸۳ میلیارد دلار برسد.



معرفی کشورهای موفق در زمینه اکتشاف

ایالات متحده امریکا با مساحتی حدود **۹.۸** میلیون کیلومتر مربع تا کنون بیش از **۲۰** میلیون کیلومتر خطی هوابرد انجام داده است.

استرالیا تاکنون حدود **۳۴** میلیون کیلومتر خطی برداشت ژئوفیزیک هوابرد انجام شده که از این میزان حدوده **۱۸.۵** میلیون کیلومتر خطی ققط طی یک دهه گذشته انجام شده است.

در **ایران** مجموع برداشت های هوابرد گزارش شده از سال **۱۳۵۳** حدود **۱.۹** میلیون کیلومتر خطی است.

مساحت امریکا **۵.۸** برابر ایران است ولی برداشت های ژئوفیزیک هوای امریکا **۱۰** برابر ایران است.

مساحت استرالیا **۴.۵** برابر ایران است ولی برداشت های ژئوفیزیک هوایی استرالیا حدود **۱۸** برابر ایران است.



معرفی کشورهای موفق در زمینه اکتشاف

حفاری اکتشافی

میزان حفاری های اکتشافی **ایران** در سال های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ به میزان **۴۰۰ هزار متر** طبق آمار غیر رسمی اعلام شده است.

کانادا

۲۰۲۱

۶.۳ میلیون متر

۲۰۲۲

۷.۱ میلیون متر

چین

۲۰۲۱

۶.۳۷ میلیون متر

۲۰۲۲

اعلام نشده

استرالیا

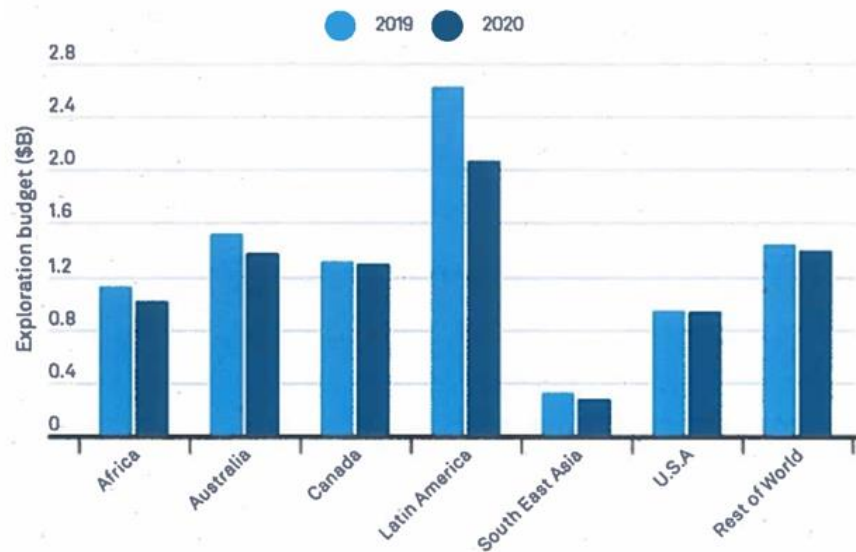
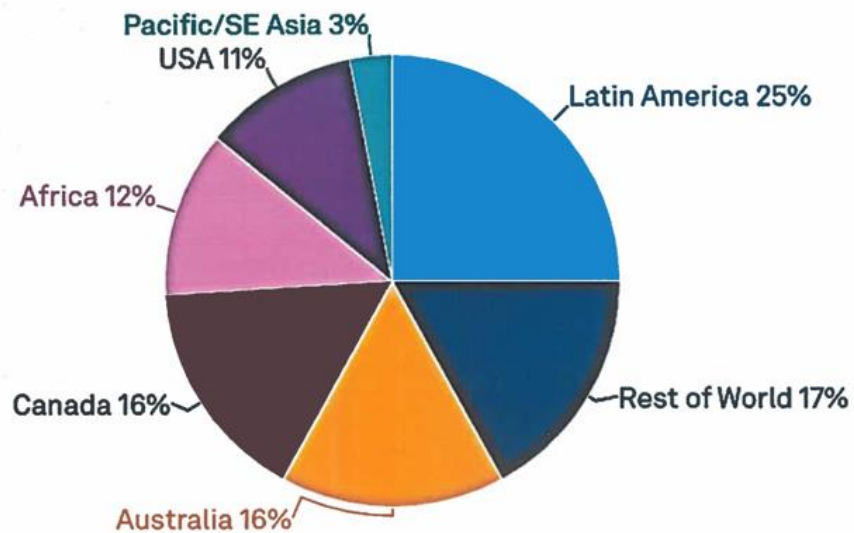
۲۰۲۱

۱۳.۲ میلیون متر

۲۰۲۲

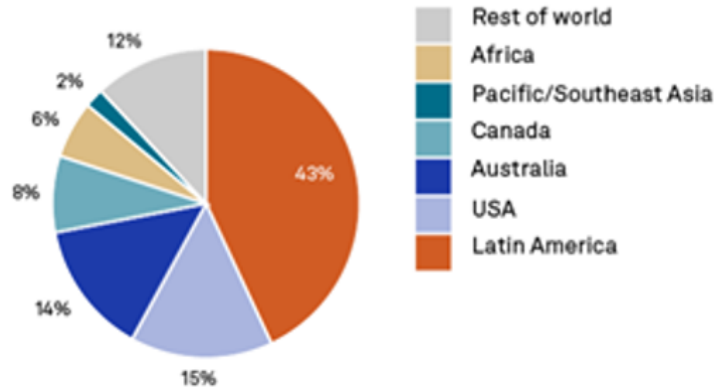
۱۱.۷ میلیون متر

سهم بودجه اکتشافی کشورها در بخش اکتشاف مواد معدنی نسبت به بودجه جهانی - ۲۰۲۰

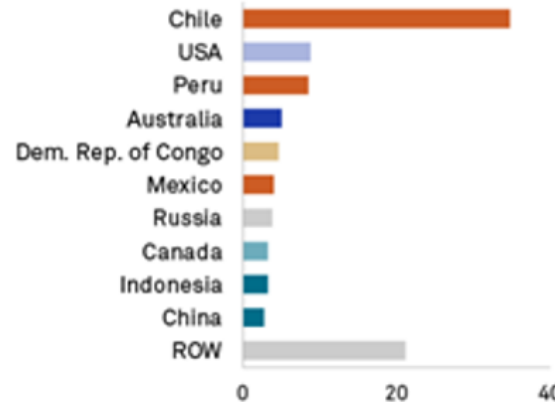


بودجه جهانی اکتشافات مس در سال 2022

Copper exploration budgets by region, 2022 (%)



Copper reserves by country, (%)



در سال ۲۰۲۲ بودجه جهانی اکتشاف مس ۲۱ درصد افزایش یافت و به ۲.۷۹ میلیارد دلار رسید که بالاترین سطح آن از سال ۲۰۱۴ است.

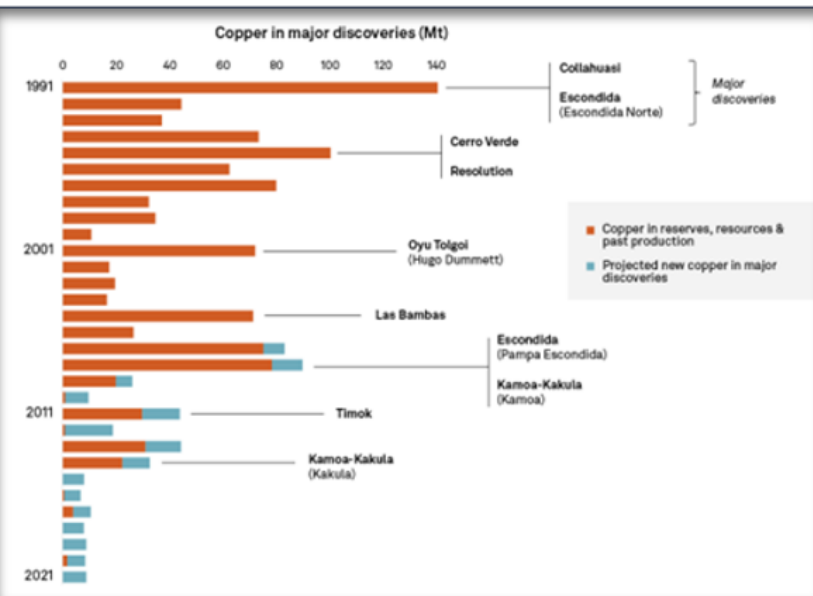
همانطور که مشاهده می شود آمریکای لاتین بیشترین صرف بودجه را در حوزه مس نسبت به سایر کشورها داشته است که به دلیل تمرکز ذخایر عظیم مس در این منطقه می باشد. در نمودار کشور **شیلی** بالاترین میزان ذخایر مس را در خود دارد.

بودجه جهانی اکتشافات مس در سال 2022

در دیاگرام روبرو میزان ذخایر کشف شده فلز مس در گذشته با رنگ نارنجی و میزان ذخایر پیش بینی شده جدید مس به رنگ آبی مشخص می باشند.

افزایش بودجه های اکتشاف مس در چند سال گذشته منجر به افزایش معنی داری در تعداد اکتشافات عمده اخیر نشده است.

با توجه به افزایش اکتشاف به میزان ۵۰ میلیون تن در سال گذشته، همچنان بیشترین امار ذخایر کشف شده مس در دهه ۱۹۹۰ می باشد.



هدف گذاری کشور در تولید میزان کاتد



سنگ سولفور
۱۹۴ تن



کنسانتره مس
۴.۴۹ تن



۱ تن کاتد

فرآیند تولید کاتد:
با توجه به گزارشات شرکت ملی مس ایران
برای
تولید ۱ تن کاتد نیاز به
۴.۴۹ تن کنسانتره می باشد که از فرآوری
۱۹۴ تن سنگ سولفور حاصل می گردد.

هدف گذاری ۱ میلیون تن کاتد:
بر اساس فرآیند تولید جهت تولید
۱ میلیون کاتد می بایست
۴.۵ میلیون تن کنسانتره که از فرآوری
۱۹۴ میلیون تن سنگ سولفور حاصل
گردد.

۱۹۴ میلیون تن
سنگ سولفور

۴.۵ میلیون تن
کنسانتره

۱ میلیون تن کاتد

هدف گزاری کشور در تولید میزان کاتد

میزان تولید کاتد در
سال ۱۴۰۱

۳۲۰ هزار تن

افزایش تولید به
میزان ۳ برابر

میزان تولید کاتد جهت
رسیدن به هدف گذاری

۱ میلیون تن

میزان تولید سنگ
سولفور در سال ۱۴۰۱

۵۵ میلیون تن

افزایش تولید به
میزان ۳ برابر

میزان تولید سنگ
سولفور جهت
هدف گذاری

۱۹۴ میلیون تن

میزان تولید
کنستانتیره در سال
۱۴۰۱

۱.۵ میلیون تن

افزایش تولید به
میزان ۳ برابر

میزان تولید کنستانتیره
جهت هدف گذاری

۴.۵ میلیون تن

میزان استخراج از
معادن در سال ۱۴۰۱

۲۲۸ میلیون تن

افزایش تولید به
میزان ۳ برابر

میزان کسری استخراج
از معادن جهت
هدف گذاری

۹۵۰ میلیون تن

پیش نیاز رسیدن به هدف تولید یک میلیون تن کاتد مس در کشور

به منظور رسیدن به هدف گذاری تولید یک میلیون تن کاتد در سال در سه قسمت کلی باید تغییر ایجاد نمود:

۱- توسعه معدن کاری که شامل باطله برداری و استخراج می باشد، در حال حاضر با توجه به اطلاعات موجود **۲۲۷ میلیون تن** در سال استخراج صورت می پذیرد که بایستی به **۹۵۰ میلیون تن** برسد.

برای رسیدن به این هدف موارد زیر پیشنهاد می شود:

- توسعه اکتشافات در راستای افزایش ذخایر
- سرمایه گذاری مشترک در معادن کوچک و متوسط جهت دستیابی به ذخایر بیشتر
- بازنگری طراحی معادن: تغییر عرض و ارتفاع پله ها در راستای استفاده از ماشین آلات سایز بزرگ، به منظور استفاده از دامپتراک های ۳۶۰ تا ۴۶۰ تنی (در حال حاضر بزرگترین سایز دامپتراک در ایران ۲۴۰ تن است).
- حمایت از تولید داخلی ماشین آلات معدنی جهت افزایش و نوسازی ناوگان ماشین آلات معدنی
- برنامه ریزی در خصوص واردات ماشین آلات مورد نیاز بصورت نو یا کارکرده

پیش نیاز رسیدن به هدف تولید یک میلیون تن کاتد مس در کشور

۲- توسعه بخش فرآوری، در حال حاضر **۱.۵ میلیون تن کنستانتره** در کشور تولید می شود. جهت رسیدن به هدف **۴.۵ میلیون تن** موارد زیر پیشنهاد می شود: 

- استفاده بهینه از تمام ظرفیت کارخانه های موجود
- احداث کارخانجات جدید

پیش نیاز رسیدن به هدف تولید یک میلیون تن کاتد مس در کشور



۳- فرآیند ذوب، در حال حاضر تولید کاتد در کشور ۳۲۰ هزار تن می باشد که طبق محاسبات صورت گرفته به منظور رسیدن به هدف تولید یک میلیون تن در سال، نیاز به افزایش ظرفیت ۳ برابری است. برای رسیدن به این هدف موارد زیر پیشنهاد می شود:

- استفاده بهینه از تمام ظرفیت کارخانه های موجود
- توسعه کارخانجات موجود از جمله خاتون آباد
- احداث کارخانجات جدید خصوصاً در آذربایجان

علاوه بر موارد فوق :

استفاده از شرکت های دانش بنیان در هر بخش از زنجیره تولید می تواند موجب افزایش راندمان و کاهش هزینه ها گردد.

پیشنهادات

آمایش سرزمین و تدوین استراتژی مدوئی برای توسعه صنعتی کشور توسط اتاق بازرگانی صنایع معدنی و کشاورزی ایران با همکاری مشاورین تراز اول داخلی و خارجی و پایبندی و اجرای آن با عنوان سند ملی توسط همه بخش های اقتصادی و حاکمیتی کشور.



احیای شورای سیاستگذاری زنجیره مواد معدنی جهت سیاستگذاری مناسب برای توسعه بخش معدن با کسب نظر فعالین بخش خصوصی آن حوزه.



با تشکر از توجه شما



بهرام شکوری - رئیس انجمن مس ایران

پنجمین همایش و نمایشگاه چشم انداز صنایع فلزات غیر آهنی ایران و فناوری های وابسته با نگاهی به تولید و بازار

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲