

- چه خون دلها باید خورد تا معدن معدن شود
- مس ضد میکروب، سلاح جدیدی برای آلودگی زدایی
- توسعه پایدار معادن و فلزات در افق ۲۰۵۰
- بازیابی سنگ‌های باطله، پروژه‌ای است هم اقتصادی و هم زیست‌محیطی





# شرکت معدنی آهن آجین

مجری پروژه‌های:  
عمرانی، باطله‌برداری، تجهیز و راه‌اندازی معادن بزرگ



دفتر تهران: شهرک غرب، بلوار شهید پاکت‌زاد، بلوار شهید دکتر رحمان دادمان، برج طوبی ۱، طبقه هشتم کد پستی: ۱۴۶۶۷۹۲۸۳۹  
تلفن: ۷۳ - ۹۶۶۶۷۰۶۰ - فکس: ۹۶۶۶۷۰۷۴ صندوق پستی: ۱۵۸۱۵/۳۳۴۴  
دفتر مرکزی: همدان، سعیدیه، خیابان سعیدیه، کوچه اردیبهشت، پلاک ۳، طبقه ۵ کد پستی: ۶۵۱۶۷۸۶۲۰۵

www.ajingroup.com E-mail: info@ajingroup.com



بدون عنوان  
ابعاد: ۱۶۰×۶۰×۵۰ سانتیمتر  
جنس: آهن  
هنرمند: ژازه طباطبایی (۱۳۸۶-۱۳۰۹)

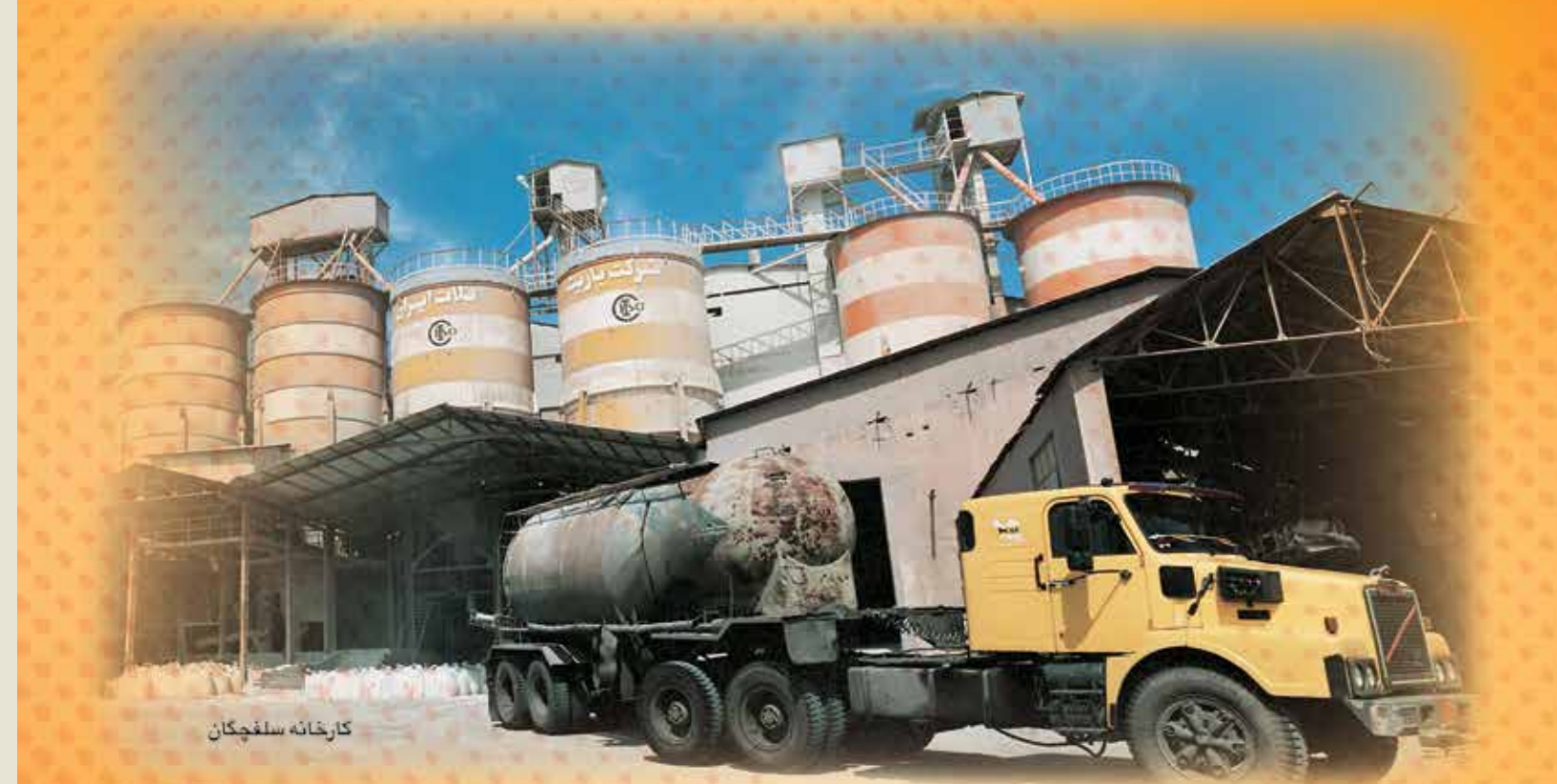


# گروه باریت ایران



## IRAN BARITE GROUP

تولید کننده پیشتاز انواع پودرهای معدنی و صنعتی



کارخانه سلفچگان



نشانی: تهران، خیابان سهروردی شمالی، خیابان شهید میرزایی زینالی (کیهان شرقی)، شماره ۵۲

فکس: ۸۸۴۱۱۱۱۴

تلفن: ۸۸۴۳۸۰۶۴ - ۸۸۴۱۵۱۶۴ - ۸۸۴۱۶۲۶۲

www.iranbaritegroup.com

Email: info@iranbaritegroup.com

Tel: 88438064 - 88415164 - 88416262 Fax: 88411114 P.O.Box.: 15875/9193



فصلنامه سنگ و معدن  
رسانه بخش خصوصی معادن و صنایع ایران  
شماره ۴۹، تابستان ۱۳۹۹



### سیر مقاله

۵ برنامه ریزی اقتصاد پسانفت، اصلی ترین اولویت این روزهای ماست  
محمدرضا بهرامن

### رویداد

۹ مس ضد میکروب، سلاح جدیدی برای آلودگی زدایی سطوح تماس

### گفتگو

۱۳ چه خون دل‌ها باید خورد تا معدن معدن شود  
۱۸ گشایش اعتبار ارزی پست برق فشار قوی ظرف ۴ ساعت انجام شد  
گفتگویی با آقایان مهندس علی شکرریز، مهندس غلامرضا حمیدی انارکی و مهندس محمود نوریان

### اقتصاد معدن

۲۲ نیازها و الزام‌های به روز رسانی تعامل بخش معدن با اقتصاد کلان  
مازیار اقبالی

۲۶ توسعه پایدار معادن و فلزات در افق ۲۰۵۰  
۲۳ تاثیر نوسانات ارزی بر صادرات مواد معدنی و جذابیت بازار سرمایه برای صنایع معدنی  
گفتگو با دکتر پیمان مولوی

### معدن و توسعه پایدار

۳۵ فعالیت‌های معدنی و بنیان‌های زیستی (آب)  
مهندس علی خادم

۴۱ بازیابی سنگ‌های باطله، پروژه‌ای است هم اقتصادی و هم زیست‌محیطی  
۴۴ نگاهی به زمینه‌ها و مزیت‌های توسعه سنگ‌های قیمتی  
دکتر سمیه السادات امیددانی

### معدن، تجهیزات و ماشین‌آلات

۴۹ فقدان ماشین‌آلات؛ قفلی بر در توسعه معادن کشور  
مهندس هوشمند

۵۱ چند نکته مهم برای استفاده بهتر از تایر دامپتراک‌ها

### Editorial

Efforts to plan for the post-oil economy are the main priority of our country these days  
Mohammad Reza Bahraman

- سنگ و معدن نخستین رسانه‌ی بخش خصوصی معادن و صنایع معدنی ایران است که هر سه ماه یک بار منتشر می‌شود.
- سنگ و معدن مطالبی را منتشر می‌کند که اهمیت و ارزش مزیت‌های معدنی و جنبه‌ها و آثار اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی سرمایه‌گذاری صنعتی بر مبنای منابع معدنی را بشناساند، ضرورت ارتباط با بازارهای بزرگ سرمایه و فناوری پیشرفته جهانی را نشان دهد و تفکر علمی برای سازمان‌دهی مدرن بخش خصوصی را ترویج کند.
- سنگ و معدن نشریه‌ای است آزاد و مستقل که به هیچ گروه و دسته‌ای وابستگی ندارد و از هیچ دستگاه دولتی و غیر دولتی کمک مالی دریافت نکرده است.
- چاپ مطالب لزوماً به معنی تأیید دیدگاه پدیدآورندگان این مطالب نیست.
- سنگ و معدن مقاله‌های پذیرفته شده را پس از ویرایش منتشر می‌کند.
- سنگ و معدن مطالب رسیده را بر نمی‌گرداند. مطالب باید به صورت خوانا، یک خط در میان و بر یک روی کاغذ ارسال شود.

صاحب امتیاز:

شرکت فصلنامه سنگ (سهامی خاص)

مدیر مسئول: محمدرضا بهرامن

سر دبیر: غلامحسین فرشادی

زیر نظر شورای سیاست گذاری:

غلامرضا حمیدی انارکی، بهرام شکوری،

محمود گوهرین، سحر رکنی

مدیر فنی و هنری: فریبا معزی

آدرس: خیابان سمیه، بین فرصت و ایرانشهر،

جنب بانک انصار، شماره ۱۹۵، طبقه اول

کد پستی: ۱۵۸۱۷۳۸۹۱۵

تلفن: ۸۸۸۴۷۴۶۰ - ۸۸۸۴۷۶۸۵

فاکس: ۸۸۸۳۰۵۸۱

آدرس الکترونیکی: www.iranminehouse.ir

پست الکترونیکی: info@iranminehouse.ir

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: کیان چاپ

میدان امام حسین، خیابان دماوند، بعد

از اتوبان امام علی، نرسیده به چهارراه

سبلان خیابان شهید غفاری پلاک ۷۵

۷۷۵۹۳۶۶۱ - ۷۷۵۹۷۰۳۱

تیراژ: ۵۰۰ نسخه



## برنامه‌ریزی اقتصاد پسافت، اصلی‌ترین اولویت این روزهای ماست

محمدرضا بهرامن



کارآفرین، محققان و کارشناسان داخلی به سرانجام رسیده است. در واقع در وضعیت تحریم‌های حداکثری کنونی که عرصه تولید و صادرات، هر لحظه تنگ‌تر و دشوارتر می‌شود و رقابت در برخی از شاخه‌های تولید

این روزها که در کشور ما پرسش دنیای پساکرونا از خود کرونا مهم‌تر شده است، برنامه‌ریزی صنعتی و معدنی برای دوران پساکرونا نفت به‌عنوان اصلی‌ترین اولویت این روزهای کشور ماست.

**دسترسی به انواع منابع و مواد اولیه  
معدنی و انرژی پش‌توانه‌ای بسیار  
غنی و باارزش است که در اختیار هر  
کشوری نیست.**

به‌بیان دیگر، در شرایط کنونی که کرونا و تحریم به‌صورت هم‌زمان فروپاشی بنیان‌های اقتصادی کشور ما را نشانه گرفته و درآمد نفت به کمترین حد خود رسیده و عملاً از مدار برنامه‌ریزی کلان اقتصادی کشور خارج شده است، ادامه سیاست‌های گذشته، دیگر چاره‌ساز نیست؛ از این‌رو بازنگری و اصلاح استراتژی توسعه صنعتی سازگار با وضعیت کنونی کشور اهمیتی قطعی دارد.

صنعتی، همچون تولید قطعات پیچیده الکترونیکی عملاً برای ما امکان‌پذیر نیست، باید از تمام مزیت‌های معدنی و انرژی خود حداکثر استفاده را ببریم.

دسترسی به انواع منابع و مواد اولیه معدنی و انرژی پش‌توانه‌ای بسیار غنی و باارزش است که در اختیار هر کشوری نیست. وجود جذابیت‌ها و بازار در حال رشد منطقه‌ای و جهانی، توانایی تاب‌آوری و قدرت خودترمیمی صنایع مبتنی بر منابع معدنی و انرژی گاز غیرقابل‌مقایسه با صنایعی است که منابع و مواد اولیه‌شان از خارج کشور تأمین می‌شود.

توسعه سرمایه‌گذاری صنعتی بر مبنای دو مزیت توأمان منابع معدنی و انرژی به‌عنوان یک راهبرد ممکن و قابل‌اجرا برای دستیابی به رشد اقتصادی بالا و اشتغال‌زایی پایدار را باید جدی بگیریم.

آمارها و اطلاعات موثق نشان می‌دهد در همین یک سال گذشته که کشور با رشد اقتصادی منفی ۶ درصد مواجه شد، صنایع پتروشیمی و فلزات اساسی، موتور پیش‌ران رشد مثبت اقتصادی بوده‌اند؛ زیرا فرایند سرمایه‌گذاری این صنایع از ابتدا در داخل کشور و زیر نظر مدیران

ایران ونزوئلا نیست؛ چون ایران فقط نفت نیست. ونزوئلایی شدن اقتصاد ایران خوابی است که خیلی زود به کابوس بدخواهان این سرزمین بزرگ و تمدن کهن سال بیش از هفت‌هزارساله بدل خواهد شد.

**باید از تمام مزیت‌های معدنی و  
انرژی خود حداکثر استفاده را ببریم.**

اما از یک‌سوء تفاهم بزرگی در این زمینه داریم که تأکید بر منابع داخلی را به معنی قطع همکاری و تعامل فعال با جهان خارج تعبیر می‌کند. این در حالی است که تعامل فعال با جهان خارج به‌منظور جذب سرمایه و مدیریت مدرن و اتصال به بازارهای پیشرفته، جزء ضروری و تفکیک‌ناپذیر توسعه است.



# NEDAY-E-RAHAVI

Investor Contractor  
In mines and industries

ندای رهاوی

سرمایه گذار و پیمانکار پروژه های بزرگ معدنی و صنعتی

تهران: سعادت آباد، میدان کاج، خیابان سرو غربی، بعد از میدان شهرداری، پلاک ۱۰۶، ساختمان شماره ۳۳

تلفن: ۲۲۰۹۳۴۷۳ فاکس: ۲۲۰۹۳۴۴۰

Email: info@nedayerahavico.com



ایران ونزوئلا نیست؛ چون ایران فقط نفت نیست. ونزوئلایی شدن اقتصاد ایران خوابی است که خیلی زود به کابوس بدخواهان این سرزمین بزرگ و تمدن کهن سال بیش از هفت هزارساله بدل خواهد شد.

عدم برخورداری از افق دید بین المللی، اقتصاد بزرگ کشور ما را تا حد یک بنگاه کوچک محلی تنزل خواهد داد. همچنین باید به خاطر داشت که مسئله اصلی کشور عزیزمان ایران، در حال حاضر، تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است که نیازمند دانش و فناوری پیشرفته است. تحقق این امر نیز مستلزم جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی است.

فقدان دانش و فناوری پیشرفته، کشور ما را تنها به عنوان مرکزی که منابع غنی معدنی دارد، معرفی می کند که حاصل نهایی آن، به طور قطع نمی تواند رشد صنعتی و توسعه پایدار باشد.

معدن، یک منبع اقتصادی تجدیدناپذیر است؛ از همین رو توسعه بهره برداری معدنی در ایران به طور هم زمان، نیازمند سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف، به ویژه اکتشاف معدن عمقی است. اکتشاف موتور پیشران توسعه در حوزه صنایع معدنی است.

بخش عمده ذخایر و معادن عمقی کشور در اثر سرمایه گذاری ناکافی در این زمینه مغفول و از دسترس سرمایه گذاری های جدید دور مانده است. اکتشاف به رغم ریسک بالایی که دارد، فعالیتی پرچاذه برای جلب و جذب سرمایه گذاری های بزرگ بخش خصوصی اعم از داخلی و خارجی است. ایجاد زیرساخت ها و تأسیسات فیزیکی مانند راه، آب و انرژی، در همه کشورهای دارای ذخایر معدنی جزو وظایف ذاتی دولت ها به شمار می رود.

به ویژه سرمایه گذاری مستقیم که اهمیت بنیادین دارد. زیرا این روش افزون بر تامین منابع مالی سرمایه گذاری در حوزه اکتشافات عمقی، دارای آثار مثبتی چون انتقال فناوری و دانش فنی و بهبود مدیریت است. ارتقای قدرت رقابتی و رقابت پذیری مزیت های معدنی و انرژی کشور، تنها از طریق به کارگیری سرمایه گذاری مستقیم خارجی به ثمر می رسد.

برخورداری کشور از منابع معدنی و ذخایر عظیم انرژی گاز و قرار گرفتن در موقعیت ممتاز جغرافیایی، انگیزه های بسیاری برای سرمایه گذاری خارجی در کشور فراهم کرده است. دسترسی به چنین مزیت های بسیار غنی و با ارزش برای هر کشور مهیا نیست. برای ساختن اقتصاد پسانفت، چاره ای جز استفاده حداکثری از این مزیت ها نداریم.



# مس ضد میکروب، سلاح جدیدی برای آلودگی زدایی سطوح تماس

”

شواهد علمی نشان می‌دهد که مس ضد میکروب مؤثرترین سطح تماس ضد میکروب است. اکنون برای مبارزه با میکروب‌های آلوده‌کننده در مراکز بیمارستانی و بهداشتی، محل‌های حمل و نقل عمومی، مؤسسه‌های آموزشی و غیره، فعالیت‌های گسترده‌ای به طرفداری از کاربرد مواد مسی به راه افتاده است. سازمان حفاظت از محیط زیست در امریکا گزارش کرده که مس ضد میکروب قادر است ۹۹/۹ درصد باکتری‌هایی را که موجب عفونت‌های بیمارستانی می‌شوند ظرف ۲ ساعت پس از تماس از بین ببرد.

در مؤسسه‌های مختلف علمی جهان، از جمله در بریتانیا، ایالات متحده، افریقای جنوبی، آلمان و ژاپن، پژوهش‌های آزمایشگاهی درباره‌ی اثربخشی مس ضد میکروب صورت گرفته که نتایج آن‌ها منتشر شده است. عصر مس برای نخستین بار این گزارش را در ایران چاپ و منتشر می‌کند.



“

سریعی دارد. از داده‌های جدید چنین برمی‌آید که اگر سطوح تماس از جنس مس ضد میکروب باشند خطر ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی کاهش می‌یابد. معلوم شده است که این محصولات مسی ضد میکروبی اگر در معماری و طراحی بیمارستان‌ها به کار روند از میزان ابتلا به عفونت به میزان قابل توجهی کاسته خواهد شد و کنترل عفونت نیز تسهیل خواهد شد.

شواهد علمی نشان می‌دهد که مس ضد میکروب مؤثرترین سطح تماس ضد میکروب است. اکنون برای مبارزه با میکروب‌های آلوده‌کننده در مراکز بیمارستانی و بهداشتی، محل‌های حمل و نقل عمومی، مؤسسه‌های آموزشی و غیره، فعالیت‌های گسترده‌ای به طرفداری از کاربرد مواد مسی به راه افتاده است. سازمان حفاظت از محیط زیست در امریکا نیز گزارش کرده که مس ضد میکروب قادر است ۹۹/۹ درصد باکتری‌هایی را که موجب عفونت‌های بیمارستانی می‌شوند ظرف ۲ ساعت پس از تماس از بین ببرد. سه ویژگی مهم این مواد عبارت‌اند از:

## ۱. نابودسازی مستمر میکروب‌ها

- از لحاظ علمی اثبات شده است که مس ضد میکروب به مراتب کارآمدتر از روکش‌های نقره‌اندود است.

در اتحادیه‌ی اروپا، سالانه حدود ۴ میلیون نفر به عفونت‌های بیمارستانی مبتلا می‌شوند که تقریباً ۳۷ هزار نفرشان جان می‌سپارند. مس ضد میکروب عامل این آلودگی‌ها را از بین می‌برد.

عفونت‌های بیمارستانی در همه‌ی نقاط جهان هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی هنگفتی را بر انسان‌ها تحمیل می‌کند. در بریتانیا سالانه ۳۰۰ هزار نفر به عفونت‌های بیمارستانی مبتلا می‌شوند که از این عده ۵ هزار نفر می‌میرند. غیر از این خسارت‌های جبران‌ناپذیر، طبق برآورد اداره‌ی آمار بریتانیا هزینه‌ی عفونت‌های بیمارستانی در این کشور معادل یک میلیارد پوند در سال است. عامل این عفونت‌ها میکروب‌هایی هستند که روی سطوح تماس روزمره زندگی می‌کنند. ارگانسیم‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک از محیط بیمارستان‌ها به مدارس و خانه‌ها و محل‌های رفت‌وآمد انتقال یافته‌اند. با وجود تبلیغات گسترده‌ای که در مورد شستن دست‌ها و نظافت روزمره صورت گرفته است، میزان آلودگی همچنان زیاد است و کارهای بسیاری باید کرد تا خطر ابتلا به عفونت را کاهش و ایمنی افراد را افزایش داد.

اکنون برای مقابله کردن با میکروب‌هایی که مسبب این عفونت‌های روزمره هستند به سلاح جدیدی مجهز شده‌ایم به نام مس ضد میکروب.

مس ضد میکروب در سطح گسترده‌ای میکروب‌های زیان‌بار را در محیط‌های آزمایشگاهی و بیمارستانی از بین می‌برد و تأثیرگذاری

رویداد





- ثابت شده است که مس ضد میکروب به صورت پیوسته میکروب‌های عفونت‌زا را از بین می‌برد.

- مس ضد میکروب تنها ماده‌ی جامد مورد تأیید سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا برای استفاده در سطوح تماس است.

## ۲. تأثیر درازمدت

- اثر ضد میکروبی مس ضد میکروب پایدار و ممتد است.

- بعد از سایش‌های مکرر تر و خشک و نیز بعد از تجدید آلودگی‌ها، هم‌چنان مؤثر باقی می‌ماند.

- اکسیداسیون طبیعی مانع تأثیر آن نمی‌شود.

## ۳. ایمنی مصرف

- برای افراد یا محیط زبان‌بار نیست.

- ذاتاً ضد میکروب است و مواد شیمیایی به آن اضافه نشده است.

- کاملاً بازیافتی است.

## شواهد علمی

شواهد علمی نشان می‌دهد که مس ضد میکروب با حمله‌ای چندجانبه باکتری‌ها را از بین می‌برد. مکانیسم آن بفرنج اما نتیجه‌اش ساده است. با پرسش‌ها و پاسخ‌های زیر روشن می‌شود که چرا مس ضد میکروب مؤثرترین ماده است و از تحقیقات چه برمی‌آید.

## مس چگونه بر باکتری‌ها اثر می‌کند؟

سطوح مسی در دو مرحله بر باکتری‌ها اثر می‌کنند: مرحله‌ی اول عبارت است از تأثیر متقابل و مستقیم میان سطح مسی و غشای خارجی باکتری که موجب پارگی غشا می‌شود. در مرحله‌ی دوم به سبب حفره‌ها

یا پارگی‌هایی که در غشای خارجی به وجود آمده است، مواد غذایی و آب به سلول نمی‌رسد و سلول رفته رفته از کار می‌افتد.

مس چگونه در باکتری‌ها حفره یا پارگی ایجاد می‌کند؟

غشای خارجی هر سلول، از جمله غشای خارجی ارگانسیم‌های تک‌سلولی، مانند باکتری‌ها، جریان الکتریکی بسیار کوچک اما ثابتی دارد. این جریان الکتریکی را گاهی «پتانسیل غشایی» می‌نامند که در واقع اختلاف ولتاژ میان داخل و خارج سلول است. نظر غالب این است که وقتی باکتری با سطح مسی در تماس قرار می‌گیرد، نوعی اتصال کوتاه در جریان غشای سلول پدید می‌آید. همین اتصال کوتاه موجب تضعیف یا تخریب غشا می‌شود و حفره یا پارگی ایجاد می‌کند.

روش دیگر تخریب غشا همان اکسیداسیون موضعی یا «زنگ‌زدگی» است. این اتفاق هنگامی می‌افتد که یک مولکول مس یا یون مس، از سطح مسی آزاد شود و به ساختار غشای سلولی (چه پروتئین و چه اسید چرب) برخورد کند. اگر این برخورد در حضور اکسیژن رخ دهد، می‌گوییم «آسیب اکسیدی» یا «زنگ‌زدگی» به بار آمده است. شبیه آن را در تخریب و متخلخل شدن قطعه‌های فلزی می‌توان دید.

بعد از ایجاد حفره یا پارگی، یون‌های مس چگونه به سلول آسیب می‌رسانند؟

بعد از آن که پوشش محافظ سلول (غشای خارجی آن) آسیب دید یون‌های مس بدون روبه‌رو شدن با هیچ مانعی جریان می‌یابند و وارد سلول می‌شوند. با ورود این یون‌ها، چندین فرایند حیاتی در داخل سلول به مخاطره می‌افتد. مس عملاً داخل سلول را اشغال می‌کند و متابولیسم سلول (یعنی واکنش‌های بیوشیمیایی لازم برای حیات سلول) را مختل می‌سازد. این واکنش‌ها را آنزیم‌ها انجام می‌دهند یا تسهیل می‌کنند. وقتی مس به این آنزیم‌ها می‌چسبد، فعالیت‌شان به توقف می‌گراید. آن وقت باکتری نمی‌تواند «نفس بکشد» یا «بخورد»

یا «هضم کند» یا «انرژی ایجاد کند».

## چرا مس سریع اثر می‌کند؛ آن هم بر انواع میکروارگانیسم‌ها؟

کارشناسان سرعت اثر مس بر باکتری‌ها را ناشی از این امر می‌دانند که اثر مس چندجانبه است. مس بعد از رخنه کردن به غشا می‌تواند هر آنزیمی را که مانع آن می‌شود از کار بیندازد و نگذارد سلول مواد مغذی را جابه‌جا یا هضم کند، غشای آسیب‌دیده را ترمیم کند یا نفس بکشد و تکثیر شود. به همین دلیل نیز انواع مختلف میکروارگانیسم‌ها بر اثر تماس با مس در معرض خطر قرار می‌گیرند.

مس ضد میکروب ۹۹ درصد باکتری‌ها را ظرف ۲ ساعت از بین می‌برد. هیچ ماده‌ی دیگری، مثلاً روکش‌های نقره‌اندود، این خاصیت را ندارد.

در مؤسسه‌های مختلف علمی جهان، از جمله در بریتانیا (دانشگاه استن، دانشگاه ساتمپتن، دانشگاه کینگزتن)، ایالات متحده، افریقای جنوبی، آلمان و ژاپن، پژوهش‌های آزمایشگاهی درباره‌ی اثربخشی مس ضد میکروب صورت گرفته که نتایج آن‌ها منتشر شده است.

مدت‌زمان اثربخشی مس ضد میکروب البته به ارگانسیم، میزان مقاومت، شدت حمله، میزان مس موجود در آلیاژ و نیز دما بستگی دارد. در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تأثیر مس ضد میکروب بیش‌تر است؛ اما در دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد هم تأثیر این ماده هم‌چنان زیاد است. در شرایط عادی (در دما و رطوبت متعارف) مس ضد میکروب بسیار اثربخش است؛ اما مواد حاوی فولاد و نیز فولاد ضد زنگ در شرایط متعارف این تأثیر را از خود نشان ندادند.

## مس ماده‌ی قوی ضد میکروب است.

منظور ما از مس ضد میکروب فقط مس خالص نیست، بلکه این اصطلاح ناظر است به انواع آلیاژهای مسی که می‌توان آن‌ها را به شکل سطوح تماس یا لمس درآورد و در انواع رنگ‌ها و پرداخت‌ها عرضه کرد. همه‌ی این آلیاژها به کاهش میزان عفونت در بیمارستان‌ها کمک می‌کنند.

مس را می‌توان با فلزات دیگر مخلوط کرد و آلیاژهایی مانند برنج یا مفرغ به دست آورد. با این مواد می‌توان انواع سطوح بادوام و مقاوم تهیه کرد. با بیش از ۳۰۰ آلیاژ ثبت‌شده در سازمان حفاظت از محیط زیست امریکا، انواع رنگ‌ها و شکل‌ها و پرداخت‌ها را می‌توان برای انواع نیازها مورد استفاده قرار داد.



## مس ضد میکروب ۳ ویژگی مهم دارد:

۱. **خواص فیزیکی برتر:** آلیاژ مناسب مس ضد میکروب از لحاظ استحکام و دوام دست‌کمی از فولاد ندارد. مس ضد میکروب علاوه بر خواص ضد میکروبی‌اش خواص زیر را دارد:

- بادوام است.
  - ضد آب است.
  - در شرایط سخت، دوام می‌آورد.
  - شکل و پرداخت خود را حفظ می‌کند.
  - ۲. **انعطاف در ساخت:** مس ماده‌ی شناخته‌شده‌ای است که قرن‌هاست به کار می‌رود. به این ترتیب جای تعجب نیست که آلیاژهای مس ضد میکروب بسیار انعطاف‌پذیرند و با فرایندهای متعارف فلزکاری می‌توان آن‌ها را تولید کرد، از جمله:
    - چکش کاری
    - ماشین کاری
    - قالب‌ریزی
    - اتصال
    - خم کاری
  - ۳. **صرفه‌ی اقتصادی:** هزینه‌ی تولید آلیاژهای مس ضد میکروب در مقایسه با مواد دیگر بسیار مناسب است. بعضی از عوامل به شرح زیرند:
    - سهولت ساخت
    - ساخت قطعه‌های بیش‌تر در زمان واحد
    - عمر بیش‌تر
    - بازیافتی بودن
- محصولات مس آلیاژی به شکل‌های گوناگونی در دسترس است؛ میل و میله، کلاف، ورق و ورقه، نوار، لوله، مفتول، پروفیل (توپر و توخالی)، شمش، پشم و غیره.



# چه خون دل‌ها باید خورد تا معدن معدن شود

تغییر و تبدیل وضعیت یک پهنه کویری خشک و لم‌یزرع به یک شهرک آباد صنعتی تحولی حماسی است که باید آن را قدر بدانیم و بر صدر بنشانیم. به ویژه از این نظر که در تثبیت جمعیت و پیشگیری از مهاجرت روستاهای پیرامونی‌اش اهمیت قطعی دارد و اشتغال‌زایی پایدار به ارمغان می‌آورد. معدن گنج نیست و اگر هم گنج باشد باید این ضرب المثل قدیمی را همواره آویزه گوش کنیم که: نابرده رنج، گنج میسر نمی‌شود.

معدن فعالیتی سرمایه‌بر و دیربازده و با درجه ریسک‌پذیری بالا است. به بیان دیگر، معدن تا معدن شود چه خون دل‌ها باید خورد و چه خطرها که باید به جان خرید.

فصلنامه سنگ و معدن بنا دارد تا راوی صادق و بی‌کم و کاست این زحمات و تلاش‌های توأم با ابتکار و نوآوری از زبان مدیران و پیشگامان این حوزه اقتصادی غنی و با ارزش در ایران عزیزمان باشد.

پیشاپیش، دست یکایک صاحب‌نظران و کارشناسان و اساتید دانشگاهی را که به ما در طی این مسیر و تداوم آن در شماره‌های آتی پشتگرمی می‌دهند و همراهی می‌کنند از صمیم قلب می‌فشاریم.

در شماره حاضر از روایت شکل‌گیری مجتمع عظیم سنگ آهن چادرملو آغاز کرده‌ایم. ما حاصل سه گفتگوی جذاب و خواندنی و عبرت‌آموز با آقایان مهندس علی شکرریز، مهندس غلامرضا حمیدی انارکی و مهندس محمود نوریان را در ادامه می‌خوانید که تحت اقتضاء و اجبار این روزهای کرونایی به صورت حضوری و مجازی انجام شده است.

غلامحسین فرشادی



غلامرضا حمیدی انارکی



علی شکرریز



محمود نوریان

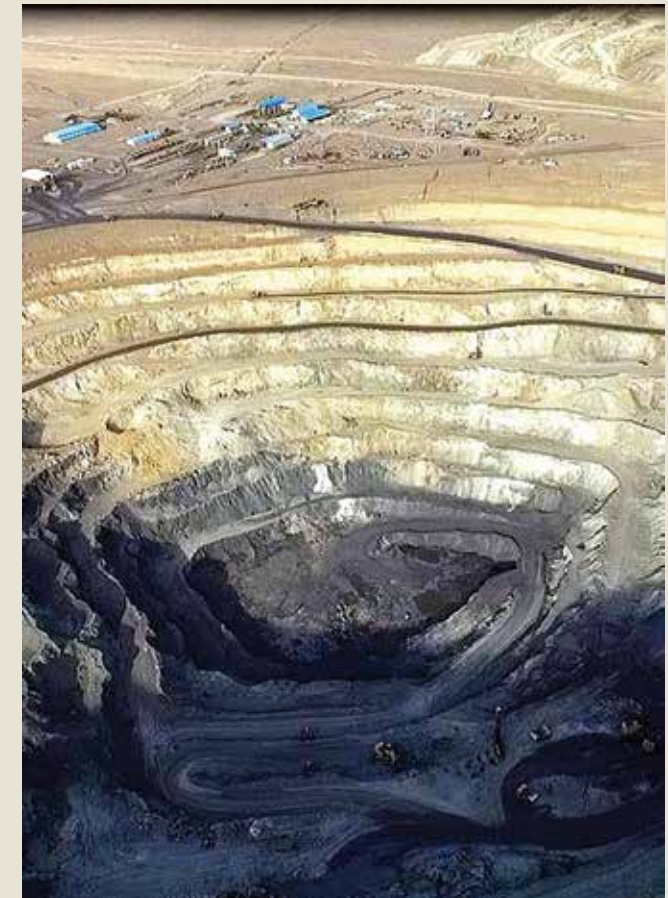
## محمود نوریان:

برخی مهندسی‌ن و تکنسین‌ها نیز پرورش یافتند و دوره‌های لازم را در روسیه آموزش دیدند و در نتیجه این معادن در کنار ذوب آهن شکل گرفت. کانون‌های اصلی سنگ آهن یکی در بافق تحت عنوان سنگ آهن مرکزی ایران بود که کار اکتشافات آن را از جلال آباد تا رباط پشت بادام روس‌ها به انجام رساندند. واز جمله معادنی که شناسایی شد چادرملو بود. در کنار آن چند کانون اکتشافات زغال سنگ نیز شکل گرفت که از آن جمله البرز مرکزی (زیر آب)، البرز شرقی (شاهرود)

موضوع سنگ آهن، زغال سنگ و کانی‌های دیگر مانند سنگ آهک و دولومیت از زمان آغاز شکل‌گیری ذوب آهن اصفهان مطرح شد. به جهت نیاز به این مواد معدنی اکیپ‌های اکتشاف که عمدتاً روسی بودند در نقاط مختلف مشغول به کار شدند. و این در شرایطی بود که به دلیل یافت جامعه روستایی در آن زمان سواد در حد کارگر فنی نیز وجود نداشت و در نتیجه حضور روس‌ها خیلی مفید بود. در کنار آن

# گفتگو





و البرز غربی ( سنگ رود) و همچنین در کرمان و این اواخر در طیس بود. کانون دیگری که در مورد سنگ آهن مورد توجه قرار داشت گل گهر بود که بیشتر فعالیت آن پس از انقلاب شکل گرفت. در معدن چادرملو مشکل برداشت مربوط به فسفر بالای مواد بود که لازم بود برای فسفر زدایی تا ۴۰ میکرون خرد شود ( برخلاف گل گهر که با روش خشک انجام می‌شد) و در نتیجه نیاز به آب وجود داشت که پس از مدتی در بهاباد در ۷۰ کیلومتری معدن، آب پیدا شد. این امر مخالفانی داشت که اعتقاد داشتند انجام آن ممکن نیست که در سالهای برنامه اول توسعه با پیگیری مدیریت وقت وزارت معادن و فلزات مهندس حسین محلوچی با شجاعت و ریسک‌پذیری دکتر محمد تقی بانکی و مهندس علی شکرریز محقق شد. فولاد مبارکه نیز به جای بندر در اصفهان شکل گرفت و چادرملو را برای تامین سنگ آهن در نظر گرفتند. ۳ خط چادرملو از سال ۷۶ شروع به کار کرد و از سال ۸۳ که من آنجا

**محمود نوریان:**  
یکی از مشکلات سرمایه‌گذاری در حال حاضر این است که سرمایه‌گذار تکلیفش مشخص نیست و بعد از سرمایه‌گذاری ناچار است آب، برق، راه و خیلی از زیرساخت‌ها را خودش ایجاد کند.

### محمود نوریان:

۱ - زنجیره چادرملو در حال حاضر تکمیل است. در حدود ۴ تا ۵ هزار نفر در اردکان در این زنجیره مشغول به کار هستند و اردکان چهره یک شهر توسعه یافته را به خود گرفته است.

۲ - در خود چادرملو از دوراهی ساغند تا معدن حدود ۴۵ کیلومتر و از آنجا تا است. حدود ۲۲۰ کیلومتر ریل برای راه آهن از معدن تا اردکان ایجاد کرده‌ایم. ظرفیت‌های جدید برق هم به همین اندازه ایجاد کردیم. همچنین گاز را برای کارخانه گندله سازی اردکان وصل کردیم و آب را از خلیج فارس در حدود ۱۰۰۰ کیلومتر به معدن رساندیم.

رفتم ظرفیت بر جای ۱/۷ در حدود ۱/۴ بود که با انجام برخی کارهای مدیریتی ظرفیت آن را به ۲/۱ رساندیم و دو خط دیگر نیز به آن اضافه و به ۵ خط رساندیم که ۱۰/۵ میلیون تن کنسانتره و ۱/۵ میلیون تن دانه‌بندی تولید کردیم.

### غلامحسین فرشادی:

لطفاً قبل از ورود به مبحث بعد مختصری در مورد شبهه وجود فسفر بالا که در سنگ آهن چادرملو مطرح می‌شد و این که چطور بر این مشکل غلبه کردید صحبت کنید.

### محمود نوریان:

برنامه‌ریزی، پیگیری و تمرکز که وزیر وقت معادن و فلزات بر روی معدن، از اکتشاف تا بهره‌برداری در آن زمان داشت بسیار تعیین کننده بود. همچنین از نقش دکتر محمد تقی بانکی نباید غافل شد که مدبری بسیار ریسک‌پذیر و شجاع بودند و بر اساس مطالعاتی که انجام شده بود اطمینان پیدا کرد و این ریسک را پذیرفت. برخی از مدیران محافظه‌کار با انجام این کار مخالف بودند ولی علی‌رغم این مخالفت‌ها دکتر بانکی دستور به شروع کار دادند و آقای حبیبیان را مسوول پروژه کردند که ایشان هم زحمات زیادی متحمل شدند و پایه‌های آنجا خیلی خوب گذاشته شد. در واقع این پیشرفت محصول شجاعت آقای دکتر بانکی بود و ما هر جا مدیرانی ریسک‌پذیر داشته‌ایم، پیشرفت کرده‌ایم. در هر صورت چادرملو با ظرفیت ۱۰/۵ میلیون تن شکل گرفت و در حدود ۴۰۰۰ نفر آنجا مشغول به کار هستند که تعداد قابل توجهی از آنها

### غلامرضا حمیدی انارکی:

زمانی که بحث معدن مطرح می‌شود صحبت از پویایی و مولد بودن معدن به میان می‌آید ولی باید توجه داشته باشیم که معدن مثل درختی است که تا زمانی که بخواهد به محصول برسد نیاز به نگهداری و رسیدگی دارد. هر معدن با توجه به توانایی و بزرگی که دارد اثراتش در منطقه و پیرامون خود متفاوت است. باید به هر معدنی فرصت داد و از آن حمایت کرد تا به شکوفایی برسد و باعث ایجاد اشتغال و توسعه شود. متأسفانه این فرهنگ به وجود آمده به مجردی که کلنگ معدنی به زمین زده شد از آن انتظار دارند که محیط اطراف خود را گلستان کند، در حالی که معدن نیاز به حمایت دارد. زمانی که معدن مشغول به کار باشد باعث خودکفایی بسیاری از صنایع بالادستی و پایین دستی خود خواهد شد. اما این منوط به این است که ابزار معدنی مورد نیاز نیز فراهم باشد و اگر این ابزار نباشد صنایع بالادستی مانند ذوب آهن و فولاد و همچنین صنایع پایین‌دستی آسیب می‌بینند. در واقع فراهم آوردن ابزار یعنی تسهیل در اموری مانند تامین، واردات، ترخیص و گمرک به مثابه رسیدگی به همان درخت است. ما عادت داریم از معدن فقط قسمت محصول آن را ببینیم و بخش رسیدگی به آن را فراموش می‌کنیم. در اطراف معدن یا مناطق معدنی صنایع کوچک حذف نشود. به عنوان مثال در اطراف معدن کوچک سنگ تزئینی امکان شکل‌گیری صنایع دستی تولید مجسمه و ظروف سنگی به فراوانی موجود است، مانند شهرستان کارارا در کشور ایتالیا که توسعه صنایع هنری و دست ساخته‌های متنوع و متعدد سنگی در روستاهای پیرامونی معدن آن بسیار زیاد مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که در کشور ما سرمایه‌گذاری‌ها وجود ندارد و صرفاً از خود معدن انتظار ایجاد توسعه دارند. بعضاً از معدن انتظار جاده سازی، برق و ایجاد زیرساخت‌ها را داریم در صورتی که وظیفه معدن چیز دیگری است. پس سیاست‌گذارها هم باید در زمینه سرمایه‌گذاری در جهت توسعه وظایف خود را به درستی انجام دهند.

### غلامرضا حمیدی انارکی:

۱ - معدن نیاز به حمایت دارد. زمانی که معدن مشغول به کار باشد باعث خودکفایی بسیاری از صنایع بالادستی و پایین دستی خود خواهد شد.

۲ - در اطراف معدن کوچک سنگ تزئینی امکان شکل‌گیری صنایع دستی تولید مجسمه و ظروف سنگی به فراوانی موجود است، مانند شهرستان کارارا در کشور ایتالیا که توسعه صنایع هنری و دست ساخته‌های متنوع و متعدد سنگی در روستاهای پیرامونی معدن آن بسیار زیاد مورد توجه قرار گرفته است.

بومی و از روستاهای اطراف معدن هستند. ما از توسعه و سود حاصل از معدن در اردکان کارخانه گندله‌سازی را راه‌اندازی کردیم و در کنار آن کارخانه فولاد ایجاد شد که در حال حاضر بیش از ۲ میلیون تن فولاد در اردکان تولید می‌کند و در ابرکوه تبدیل به میلگرد می‌شود و زنجیره چادرملو در حال حاضر تکمیل است. در حدود ۴ تا ۵ هزار نفر در اردکان در این زنجیره مشغول به کار هستند و اردکان چهره یک شهر توسعه یافته را به خود گرفته است.







### غلامحسین فرشادی :

بعد از تجهیز و بهره‌برداری معدن آيا پروژه‌های جدید اکتشافی نیز در اطراف این زون معدنی به عمل آمد؟

### محمود نوریان :

ما در چادرملو فقط یک محدوده مشخص را در اختیار داریم و محدوده‌های دیگر را در اختیار نداریم. اتفاقاً من از روزی که در سال ۸۳ وارد مجموعه شدم بعد از یک سال شدیداً به دنبال معادن دیگر بودم اما همیشه با سازمان محیط زیست درگیر بودیم زیرا مناطقی را به جهت وجود تعدادی یوزپلنگ حفاظت شده اعلام نمودند و اجازه اکتشاف نمی‌دادند. برخی هم به دنبال شراکت و کسب منافع مادی بودند. به نظر من معدن‌دار باید فقط بهره‌مالکانه پرداخت کند و زمانی که معدن به سود دهی رسید مالیات پرداخت نماید. یکی از مشکلات سرمایه‌گذاری در حال حاضر این است که سرمایه‌گذار تکلیفش مشخص نیست و بعد از سرمایه‌گذاری ناچار است آب، برق، راه و خیلی از زیرساخت‌ها را خودش ایجاد کند.

**محمود نوریان: برنامه‌ریزی، پیگیری و تمرکزی که وزیر وقت معادن و فلزات بر روی معدن، از اکتشاف تا بهره‌برداری در آن زمان داشت بسیار تعیین کننده بود. همچنین از نقش دکتر محمد تقی بانکی نباید غافل شد که مدیری بسیار ریسک پذیر و شجاع بودند**

### غلامحسین فرشادی :

از تاسیس زیرساخت‌های فیزیکی نظم راه و تاسیسات آب و برق و تامین انرژی سخن گفتید لطفاً در صورت امکان آمار دقیق این زیرساخت‌ها را توضیح دهید.

### محمود نوریان:

در خود چادرملو از دوراهی ساغند تا معدن حدود ۴۵ کیلومتر و از آنجا تا بهاباد ۷۰ کیلومتر راهسازی انجام شده است. حدود ۲۲۰ کیلومتر ریل برای راه آهن از معدن تا اردکان ایجاد کرده‌ایم. ظرفیت‌های جدید برق هم به همین اندازه ایجاد کردیم. همچنین گاز را برای کارخانه گندله سازی اردکان وصل کردیم و آب را از خلیج فارس در حدود ۱۰۰۰ کیلومتر به معدن رساندیم.

### غلامرضا حمیدی انارکی:

ما عادت کرده ایم همیشه به محصول نهایی توجه کنیم. مثلاً وقتی خودرویی تولید شد بیشتر توجهات به خود خودرو است و کمتر به صنایع مربوط به مواد تشکیل دهنده آن مانند آهن، لاستیک و حتی صنایع قطعه‌سازی توجه می‌کنیم. الان در فولاد با توجه به سود دهی آن بیشتر توجه به خود این ماده است و کمتر به جایگاه و ارزش سنگ آهن پرداخته می‌شود. در واقع چنانچه شرکت فولادی ناچار باشد سنگ آهن خود را وارد کند ناچار است چند برابر سنگ آهن داخلی هزینه کند. ولی ما از معدن داخلی انتظار داریم بدون حمایت سنگ ارزان در اختیار قرار دهد.

### محمود نوریان:

در زمینه شکل گیری چادرملو یک نکته دیگر هم لازم است گفته شود اینکه زمانی که چادرملو شروع به فعالیت کرد در زمان دکتر بانکی و بعد آقای شکرریز مشکل بودجه وجود داشت ولی بعداً با ورود بانک سپه

به عنوان سرمایه‌گذار که در آن زمان ۲۰ میلیارد تومان سرمایه‌گذاری کرد، در واقع چادرملو به نوعی شرکت خصوصی محسوب شد. که این خود به توسعه بیشتر شرکت کمک کرد. به عنوان مثال ما شرکت فولاد خود را با روش مایلستون راه‌اندازی کردیم. در آن زمان بازگشایی برای ما مقدور نبود چون در دوره اوج تحریم‌های دوره اول بودیم در نتیجه با این روش ما بخش بخش پول هر قسمت کار را به صورت نقدی پرداخت کردیم. مثلاً اگر برای ساخت کوره مرحله مهندسی آن ۱۰ درصد هزینه را شامل می‌شد در ابتدا پرداخت کردیم و در ادامه مثلاً ۲۰ درصد برای خرید تجهیزات و تا انتها این کار صورت گرفت و یا توانستیم در آلمان و ایتالیا برای نگاه‌داری کوره انبار اجاره کنیم. چنین فرآیندی چنانچه قرار بود توسط شرکت دولتی انجام شود، امکان‌پذیر نبود.

### غلامرضا حمیدی انارکی :

باید توجه کنیم که ذخایر همیشه وجود داشته و خدادادی است ولی ما حتی در مقطعی که تولید فولادمان کم بود باز هم مشکل سنگ آهن داشتیم چه شد که در حال حاضر که تولید فولاد به بالای ۲۴ میلیون تن رسیده است، مشکل سنگ آهن نداریم؟ زمانی قیمت سنگ آهن به صورت جبری تعیین می‌شد. به مرور به معادن فرصت تعیین درآمد برای سرمایه‌گذاری داده شد. و در نتیجه انگیزه برای بخش خصوصی ایجاد شد که حتی در زمینه‌هایی مانند اکتشاف به سرمایه‌گذاری بپردازد. در حقیقت مدیریتی که شامل رعایت حقوق هم معدنی‌ها و هم فولادی‌ها باشد، به توسعه کمک می‌کند. اگر تلاش کنیم به معدن کمک کنیم که رشد کند و سرپای خودش بایستد باعث توسعه جغرافیایی هم خواهد شد. نباید از معدن انتظار توقعات نامعقول داشت و گرنه رشد آن متوقف می‌شود.

### غلامحسین فرشادی:

در همه جای دنیا تهیه زیر ساخت‌های فیزیکی، آب، برق، راه و ... از وظایف ذاتی دولت‌هاست.

### محمود نوریان:

در ایران هم این شرایط بسته به توان دولت وجود داشته است ولی در این شرایط دولت مشکل کمبود بودجه دارد و علاوه بر کمبود منابع مالی تصمیم‌گیرندگان برای اعتبارات جزئی زیاد هستند؛ و این خود توسعه را کند می‌کند. چنانچه اختیارات مدیر مانند شرکت‌های خصولتی برای تصمیم‌گیری بیشتر باشد، توسعه بیشتر صورت می‌گیرد. امری که شرکت‌های دولتی در آن با مشکل روبرو هستند. توسعه بعدی به دلیل خصوصی شدن بود. در حال حاضر مدیر عامل و اعضای هیئت مدیره تصمیم می‌گیرند و نیازی به بردن طرح به سازمان برنامه نیست نهایتاً افزایش سرمایه را به مجمع ارائه می‌دهند و وقتی طرحی اقتصادی باشد مجوز می‌گیرد.

### غلامرضا حمیدی انارکی:

درست است که در حال حاضر بحث تحریم‌ها، افت صادرات نفتی و در نهایت کمبود بودجه را داریم، ولی در زمان‌هایی هم که درآمد خوبی داشته‌ایم نگاه به بخش معدن و توسعه این بخش دارای اشکال بوده

است. مثلاً بر خلاف همه جای دنیا در ایران سه یا چهار باری که افزایش بودجه برای بخش معدن در نظر گرفته شد به بخش اکتشاف که بنیان کار معدن است اعتبار لازم داده نشد. مشکل فقط این نیست که دولت از نظر مادی ضعیف است بلکه همت و عزم لازم نیز برای توسعه وجود نداشته است. باید قوانین و سیاست‌هایی که مزاحمت ایجاد می‌کند و جلوی پیشرفت را می‌گیرد، برداشته شود.

### غلامحسین فرشادی:

هر جا دستاورد بزرگی بوده توسط بخش خصوصی و یا تفکر بخش خصوصی ایجاد شده است. بخش معدنی اساساً مشکل تامین مالی و ارزی ندارد زیرا بخش معدن و صنایع معدنی خودشان جزو صنایع ارزآور کشور هستند، لیکن مشکل اصلی وجود مزاحمت‌ها و معارضان است.

### محمود نوریان :

علت عدم موفقیت دولت این است که برای بودجه عده‌ای تصمیم می‌گیرند که اولویت را در بخش‌های دیگر می‌بینند. در همه کشورها پول‌های خردتر جمع می‌شود تا در بانک‌ها به صنایع وام داده شود اما در کشور ما یارانه را به صورت پول خرد در اختیار مردم قرار می‌دهیم. ما در چادرملو با ایجاد فولاد ۴۰۰۰ شغل ایجاد کردیم در حالی که اگر ما مانند دولت پول را توزیع می‌کردیم این شغل‌ها ایجاد نمی‌شد. توان دولت به علت تحریم‌های شدید محدود است و سلسله مراتبی که برای خرج کردن بودجه و تخصیص اعتبار دارد زیاد است. همیشه بین ذی‌حساب از طرف دارایی و مجری از طرف کارفرما اختلاف وجود دارد و در چنین شرایطی کار پیش نمی‌رود. در یک مطالعه موردی بین شرکت سنگ آهن مرکزی و چادرملو در زمینه توسعه این موضوع کاملاً مشخص می‌شود.

### غلامرضا حمیدی انارکی :

به عنوان یک جمع بندی از این بحث باید گفت شرکت‌های بزرگ معدنی، محیط زیست را تخریب نمی‌کنند. این اتهامی است که در واقع هیچ شاهد و مدرکی برای اثبات آن وجود ندارد. حتی در موارد بسیاری، مثل چادرملو و گل‌گهر سیرجان و مجتمع معادن سنگ چینی نی‌ریز، که نوعاً در مناطق محروم کشور قرار گرفته‌اند، نیروی محرک حفظ محیط زیست توأم با اشتغال‌زایی و فقرزدایی و تثبیت جمعیت روستاهای پیرامونی خود بوده‌اند. استفاده مجدد از آب و بازیافت فاضلاب و پساب‌های صنعتی که آقای نوریان گفتند، نشانه‌های مهمی است که شرکت‌های بزرگ معدنی به مدیریت سالم زیست محیطی می‌دهند. این موضوع به ویژه در کشور ما که سرزمینی خشک و نیمه خشک به شمار می‌رود، ارزش و اهمیتی چند برابری دارد.

سه بنیان اصلی توسعه پایدار شامل تولید، جوامع محلی و محیط زیست، سه جزء مرتبط و به هم پیوسته‌اند. تشریک مساعی جمعی و تعامل این سه، یک اولویت تعیین کننده است که امیدوارم در سایه تداوم این گفتگوها در ایجاد و گسترش این تفاهم و رفع هرگونه سوء برداشت در این زمینه گره‌گشا باشیم.





این ابتکار و نوآوری است که چنین می‌کند

## گشایش اعتبار ارزی پست برق فشار قوی ظرف ۴ ساعت انجام شد

تاریخ هر پروژه موفق که امروز در حال ثمردهی به اقتصاد ایران عزیز ماست، سرشار از روایت‌های ناگفته و سرشار از اصالت، ابتکار و نوآوری‌هایی است که موانع بسیاری را از پیش رو برداشته و گره‌های بسیاری را با سر انگشتان تدبیر، برنامه‌ریزی و خردورزی باز کرده‌اند. از مهندس علی شکرریز که خودش به ترتیب، معاون معدنی و بازرگانی وزارت معادن و فلزات و سپس مدیر عامل شرکت ملی فولاد ایران بوده‌اند، خواستیم دو سه روایت از تجهیز و راه‌اندازی چادرملو را برای خوانندگان ما به اشتراک بگذارند. به گمان من عبرت‌انگیزترین روایت ایشان گشایش ظرف ۴ ساعت، جهت تامین تجهیزات پست برق فشار قوی در محوطه معدن چادرملو است که معلوم می‌کند چرا و چگونه این پروژه بزرگ، صحیح و به موقع به بهره‌برداری رسیده است. همچنین مهندس شکرریز در خلال گفته‌هایش از نقش نافذ و تاثیرگذار دکتر محمد تقی بانکی و آقایان مهندس حبیبیان، مهندس قاجار و مهندس زاهدی و بسیاری همکاران دیگرش یاد می‌کند. فصلنامه سنگ و معدن از همه این بزرگان صمیمانه دعوت می‌کند تا به این پویش بپیوندند و در بیان و بازخوانی روایت‌های خود، دریغ نفرمایند.

غلامحسین فرشادی

### علی شکر ریز:

پروژه چادرملو در ابتدا با مشکل جدی مالی مواجه بود و امکان کار و توسعه نداشت و اگر قرار بود از بودجه‌های دولتی استفاده کند ممکن بود توسعه آن سال‌ها طول بکشد. این در حالی بود که فولاد مبارکه هم در حال ساخت بود و باید مواد اولیه‌اش از چادرملو تامین می‌شد، در نتیجه باید طوری برنامه‌ریزی می‌شد که این مواد اولیه به موقع تامین شود. مشکلاتی از قبیل راه‌آهن و برق در آن زمان در مجموعه وجود داشت و بنابراین به این نتیجه رسیدیم که باید کمک مالی به این پروژه تزریق شود که بتواند زودتر به بهره‌برداری برسد. مذاکراتی با بانک سپه انجام دادیم که در آن زمان آقای جمشیدی مدیر عامل بانک سپه بودند. خوشبختانه با همکاری ایشان و حوصله‌ای که به خرج دادند و البته در زمانی که آقای دکتر بانکی حضور داشتند، بالاخره این کار به نتیجه رسید و ما توانستیم با وامی که از مشارکت بانک سپه دریافت کردیم چادرملو را به موقع راه‌اندازی کنیم. و این سرمایه‌گذاری برای بانک سپه هم خیلی خوب بود و در حال حاضر هم بانک سپه درآمد قابل توجهی از محل چادرملو دارد.

اصولا ایده ورود بانک سپه به این سرمایه‌گذاری از کجا شکل گرفت؟

### علی شکرریز:

شیوه تصمیم‌گیری در آن سال‌ها با زمان حاضر تفاوت داشت، در یک جلسه آقای دکتر بانکی مطرح می‌کنند که ما نیاز به منابع مالی داریم و یکی از عزیزان مطرح می‌کنند که با بانک‌ها مذاکره شود در ادامه با بانک سپه صحبت می‌کنند و در عرض دو یا سه جلسه این تصمیم‌گیری به نتیجه رسید و در جلسه نهایی که در وزارتخانه بود، آقای جمشیدی مدیر عامل و اعضای محترم هیات مدیره بانک سپه حضور داشتند، که در

### علی شکر ریز:

پروژه چادرملو در ابتدا با مشکل جدی مالی مواجه بود و امکان کار و توسعه نداشت و اگر قرار بود از بودجه‌های دولتی استفاده کند ممکن بود توسعه آن سال‌ها طول بکشد. این در حالی بود که فولاد مبارکه هم در حال ساخت بود و باید مواد اولیه‌اش از چادرملو تامین می‌شد، در نتیجه باید طوری برنامه‌ریزی می‌شد که این مواد اولیه به موقع تامین شود

همان جا تصمیم گرفته شد که خیلی سریع وام اعطا شود.

در واقع این صرفا ابتکار بخش خصوصی بود و فشاری از جانب دولت وجود نداشت؟

### علی شکرریز:

نه. تفکر ما این بود که اگر ما این واحد تجاری را به موقع راه‌اندازی کنیم، هر چند که سهام کمتری داشته باشیم، سود بیشتری عاید ما خواهد شد تا اینکه پروژه دیرتر راه‌اندازی شود. بنابراین تمام هدف راه‌اندازی هر چه سریع‌تر واحد بود که اهمیت حیاتی داشت چرا که اگر به موقع راه نمی‌افتاد، امکان تامین سنگ آهن برای فولاد مبارکه تقریبا غیر ممکن و یا دچار مشکل می‌شد.





فرمودید که این سرمایه‌گذاری برای بانک سپه هم بازدهی بالایی داشت. با توجه به اینکه در حال حاضر خیلی از وام‌های دریافتی از بانک‌ها، معوق می‌شوند و به بانک‌ها بر نمی‌گردند، ولی در آن زمان دکتر جمشیدی و مدیریت وقت بانک سپه با در نظر گرفتن برخی پارامترها به پیشنهاد شما جواب مثبت می‌دهند.

**علی شکرریز:**

بله. زمانی که امکان سنجی‌ها و پتانسیل کار را دیدند جلو آمدند و استقبال کردند.

**در توضیح امکان سنجی‌ها شما و مدیریت وقت چه نقشی داشتید؟**

**علی شکرریز:**

در آن زمان دکتر بانکی مدیر عامل فولاد بودند و موارد مربوط به مشارکت و اعطای وام را پیگیری می‌کردند و من به عنوان معاونت بازرگانی وزارت در جلسات شرکت می‌کردم. اخذ وام و مشارکت بانک سپه نقطه عطفی در این کار بود و این الگو قرار گرفت که بعدا با گل گهر هم انجام شد. البته تقدم و تاخر آن را دقیقا یادم نیست.

**لطفا این موضوع الگو شدن را به لحاظ اهمیتی که دارد، با جزئیات بیشتر توضیح دهید**

**علی شکرریز:**

الان بانک‌ها از بنگاه داری منع شده‌اند ولی در آن زمان این ممنوعیت وجود نداشت. در حال حاضر بیشتر نگاه‌ها به سمت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است. همه این‌ها چه بانک و چه بخش خصوصی الگوی خوبی

## در چادرملو تصمیم بر این شد که بهره‌برداری را واگذار کنند. آقای مهندس حمیدیان خیلی زحمت کشیدند و یک الگو برای برون سپاری بهره‌برداری درست شد

برای سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی در این حوزه‌ها هستند. بخش دولتی به دلیل محدودیت‌ها و کمبود بودجه نمی‌تواند به موقع کارها را به سرانجام برساند. یک واحد تولیدی که قرار است ماده اولیه یک کارخانه را تولید کند، اگر به موقع شروع به کار نکند کل زنجیره آسیب می‌بیند. ولی این یک الگوی جالبی بود که ابتدا از بانک شروع شد و کم کم به سمت سهامی عام رفت در واقع دیگران آمدند و سهام خریدند و در سرمایه‌گذاری مشارکت کردند. اخیرا آقای رییس جمهور مطرح کردند که چرا ما معادن غیر فعال را وارد بورس نمی‌کنیم. باید در ابتدا در یک سازمان خصوصی یا نیمه دولتی کارهایی انجام شود و بعد از آن زمانی که معرفی صورت گرفت مردم استقبال می‌کنند. در مجموعه سنگ چینی نی‌ریز ابتدا یک سازمانی آمد و اقدامی صورت گرفت و بعد بخش خصوصی وارد شد که خوشبختانه به نتیجه رسید.

**راه‌اندازی یک معدن در یک منطقه محروم، آبادی و رونق در پی می‌آورد، همین الان چادرملو تبدیل به یک شهر و یک فضای سبز در دل کویر شده است.**

**علی شکرریز:**

در راه اندازی مجموعه مشکلات زیادی وجود داشت، یکی از مشکلات این بود که برق نداشتیم و باید برای دسترسی به برق اقدام می‌کردیم.



**علی شکرریز:**

چیزی که من الان می‌دانم بخش معدن درگیر تامین تجهیزات است. غیر از دیدگاه واگذاری بهره‌برداری ها، خود تجهیزات معدن هم یکی از مشکلات اساسی معادن است.

**از یک طرف به معدن اجازه صادرات نمی‌دهیم و از طرف دیگر معدن نیاز به تجهیزات دارد. این مشکل را چطوری می‌شود حل کرد؟**

**علی شکرریز:**

در اینکه مثلا سنگ آهن به عنوان مواد اولیه کارخانجات نبایست صادر شود کسی شک ندارد، ولی اشکالی که از اول وجود داشته این است که کارخانجات مایل نیستند سنگ آهن را با قیمت درست از معادن بخرند تا این دیدگاه هم که معدن دار بخواهد برای به دست آوردن پول بیشتر سنگ آهن را صادر کند از بین برود. ما نباید سنگ آهن مصرف داخل را صادر کنیم ولی کارخانه‌ها باید مواد اولیه را با قیمت مناسب خریداری کنند تا زنجیره درست شکل بگیرد.

**شما فکر نمی‌کنید برای رسیدن به هدف ۵۵ میلیون تن فولاد در سال ۱۴۰۴، لازم است خود کارخانجات بزرگ فولاد مانند فولاد مبارکه، ذوب آهن، و فولاد خوزستان وارد امر اکتشاف شوند؟**

**علی شکرریز:**

اکتشاف وظیفه کارخانه فولاد نیست، برای رونق اکتشاف باید به گروه‌های مختلف میدان داده شود تا پهنه‌ها آزاد شود. بخش‌های خصوصی، دولتی و معدن‌داران فعلی را تشویق کرد که اکتشاف کنند تا ذخایر بیشتری کشف شود. کارخانجات باید به کار تولید بپردازند. در مورد معدن باید توجه داشته باشیم که اگر کار را به بخش خصوصی می‌سپاریم، نباید در زمان رونق کار، طمع کنیم و قسمت‌های سودده را برداریم و سایر قسمت‌ها را به بخش خصوصی واگذار کنیم. باید اعتماد بخش خصوصی را نسبت به واگذاری جلب کنیم.

در منطقه زرنند کرمان یک نیروگاه وجود داشت که خیلی فعال نبود. دوستان مهندس تصمیم گرفتند که یک نیروگاه را در چادرملو تجهیز و راه‌اندازی کنیم. مهندسان چادرملو و زرنند نیروگاه را نصب و راه‌اندازی کردند و با همین نیروگاه راه‌اندازی سرد و گرم چادرملو انجام شد و اگر این کار صورت نمی‌گرفت حداقل ۶ ماه تاخیر در راه‌اندازی داشتیم. تا جایی که خاطر هست ظرفیت نیروگاه ۲۵ مگاوات بود و کار به سرعت انجام گرفت تلاش‌های آقای مهندس حبیبیان و آقای مهندس زاهدی و سایر دوستان در محل سایت بسیار چشمگیر بود که به یکی از خاطرات خوب در آنجا تبدیل شد. خاطر هست که روز ۲۸ اسفند سال ۱۳۷۵ آقای مهندس حبیبیان مدیرعامل وقت چادرملو گفتند می‌خواهیم یک حساب برای پست برق باز کنیم و اگر این کار انجام نشود چند ماه تاخیر در ارسال تجهیزات ایجاد می‌شود. حل این مشکل را به بانک سپه بردیم و حدود ۲ میلیارد تومان از مبلغ کم بود که به صورت قرض الحسنه یک ماهه توسط ذوب آهن اصفهان تامین شد و در نهایت ظرف ۴ تا ۵ ساعت پول به بانک سپه رسید و نهایتا در ساعت ۹ شب ۲۸ اسفند موفق به بازگشایی شدیم. و کارها به این شکل پیش رفت که چادرملو به موقع به بهره‌برداری رسید.

در مورد بهره‌برداری، اکثر معادن بهره‌برداری را خودشان انجام می‌دهند، نیرو استخدام می‌کنند، سازمانی دارند و یک گروه بهره‌برداری دارند. در چادرملو تصمیم بر این شد که بهره‌برداری را واگذار کنند. آقای مهندس حمیدیان خیلی زحمت کشیدند و یک الگو برای برون سپاری بهره‌برداری درست شد که بنده هم خیلی پیگیر آن بودم که در آن زمان خیلی از آن انتقاد می‌شد و به توضیحات ما در مورد صرفه‌جویی در نیروی انسانی و بهره‌وری بیشتر هم توجهی نمی‌شد. این فرآیند ۲ تا ۳ سال طول کشید، شرکت آسفالت طوس آمد و بهره‌برداری چادرملو را انجام داد. الان که نزدیک ۲۰ سال گذشته می‌توانیم ببینیم که این چه الگوی موفق بوده است.

**به عنوان یک مدیر پیشکسوت و خوش فکر مساله کنونی اداره بخش معدن را چطور پیش بینی می‌کنید؟**





مازیار اقبالی

## نیازها و الزام‌های به‌روز رسانی تعامل بخش معدن با اقتصاد کلان

این بخش به دلیل دارا بودن ویژگی‌هایی نظیر تجدیدناپذیر بودن منابع و ذخایر معدن و بین نسلی بودن منابع معدنی، انفال بودن منابع معدنی، برخورداری ذخایر معدنی از ارزش ذاتی و قابلیت ارزش

**خوشبختانه قوانین بالادستی ارزشمندی مانند برنامه توسعه ششم، قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، قانون بهبود فضای کسب و کار، قانون معادن، قانون نظام مهندسی معدن و ... وجود دارند که با اجرای دقیق آنها می‌توان گام‌های مهمی در راستای توسعه اقتصادی کشور برداشت، اگرچه این قوانین نیز در مواردی نیاز به اصلاح و به‌روزرسانی دارند.**

با توجه به وجود ذخایر گسترده معدنی و با در نظر گرفتن پیوندهای بسیار قوی و طولانی بین فعالیت‌های معدنی با طیف وسیعی از صنایع و خدمات کشور، توسعه معادن و صنایع معدنی می‌تواند سهم تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال ایفا کند و همان‌طور که در برنامه توسعه ششم نیز تاکید شده، این بخش را به یکی از پیشران‌های اصلی رشد اقتصادی تبدیل کند.

خوشبختانه قوانین بالادستی ارزشمندی مانند برنامه توسعه ششم، قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، قانون بهبود فضای کسب و کار، قانون معادن، قانون نظام مهندسی معدن و ... وجود دارند که با اجرای دقیق آنها می‌توان گام‌های مهمی در راستای توسعه اقتصادی کشور برداشت، اگرچه این قوانین نیز در مواردی نیاز به اصلاح و به‌روزرسانی دارند.

معادن و صنایع معدنی به دلیل برخورداری از قابلیت تولید محصولات صادراتی در ارزش افزوده صادراتی کشور سهمیه بوده و به دلیل تنوع و پراکندگی ذخایر معدنی می‌تواند به برنامه‌های رشد و توسعه عدالت‌محور در اغلب مناطق غیر برخوردار و دورافتاده کشور کمک کند.



## در ایران با توجه به تاریخچه فعالیت‌های معدن و صنایع معدنی، استانداردها و ضوابط روسی و بعدها استاندارد CMMI رواج پیدا کرده است، اما هیچ‌گاه به‌طور نظام‌مند اقدامی برای پیوستن ایران به مجامع بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی انجام نشده است.

تعاملات بین‌المللی، رکود بازار مصرف محصولات صنایع معدنی به عنوان نمونه بخش ساختمان، فقدان الگوهای کارآمد رفع تعارضات با محیط زیست و منابع طبیعی، عدم ارتباط نظام‌مند با دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی و پژوهشی، ضعف زیرساخت‌های انرژی و آب در مناطق معدن خیز کشور و عدم هم‌افزایی نهادهای دولتی و حمایتی بخش معدن و صنایع معدنی و عدم توجه به الزامات توسعه پایدار باعث شده که بخش معدن و صنایع معدنی کشور نتواند متناسب با تغییرات محیطی بین‌المللی رشد و رقابت‌پذیر شود.

در حالی که جامعه جهانی به سمت بهره‌گیری از علوم نوین در بخش معدن جهت ایجاد ارزش افزوده در حرکت است، کشور ما نیز از این مطلب جدا نیست. با ایجاد مراکز تحقیق و توسعه در بخش معدن و سرازیر شدن خیل عظیم نخبگان و ایده پردازان شاهد رونق و شکوفایی این بخش خواهیم بود. در جهان کنونی اقتصاد دانش بنیان است که پایه‌های اقتصادی کشورها را تشکیل می‌دهد. جهت تحقق این مطلب مواردی را مهم می‌دانم که در ادامه به آن اشاره می‌شود. واژه استارت‌آپ چند سالی است به فضای کسب‌وکارهای معدن و صنایع معدنی راه یافته است. از آنجاکه فعالیت در حوزه معدن و صنایع معدنی تاثیر به‌سزایی در توسعه اقتصادی دارد، حضور استارت‌آپ‌ها در آن ضروری به‌نظر می‌رسد، چراکه این بخش نیز باید بتواند خود را با تغییرات عرصه‌های فناوری، اقتصادی و اجتماعی تطبیق دهد. به‌علاوه آن که زمینه توانمند شدن هرچه بیشتر این عرصه را فراهم می‌کند.

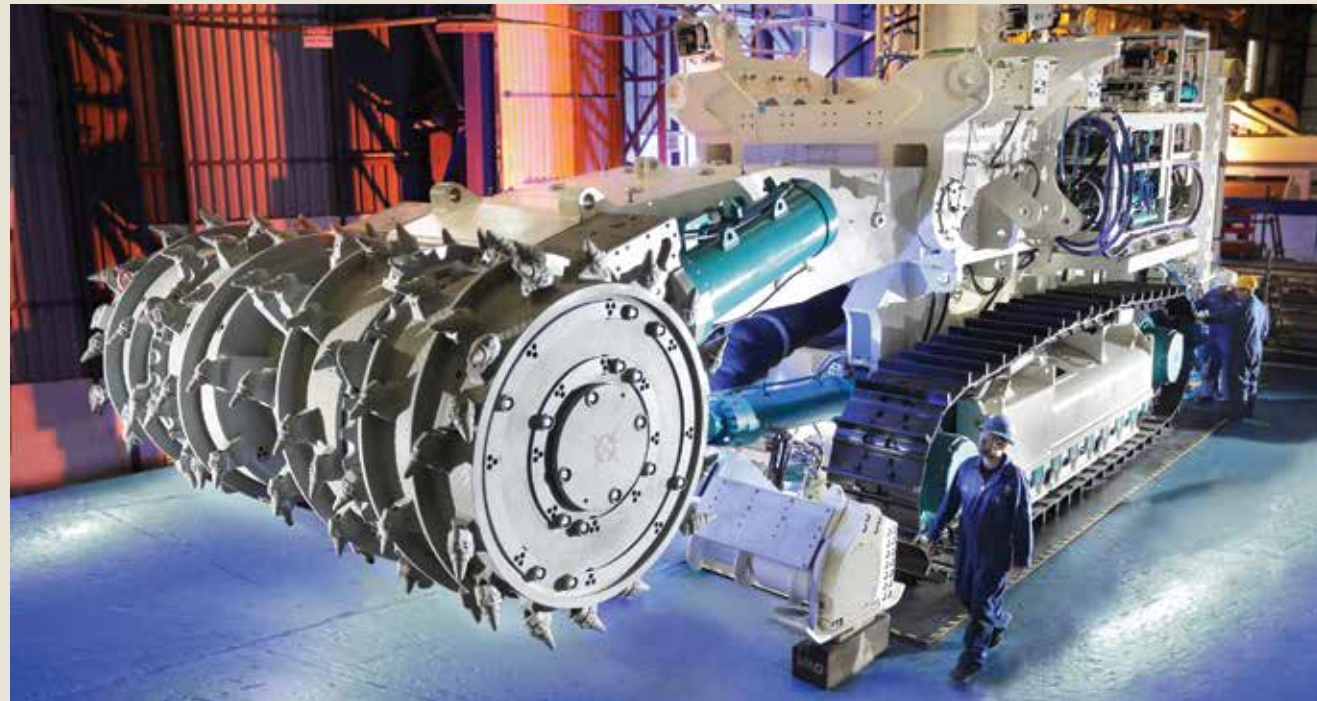
در همین حال، موقعیت‌های شغلی جدیدی را به‌وجود می‌آورد و به‌نوعی کارآفرینی محسوب می‌شود.

توجه به این نکته ضروری به‌نظر می‌رسد که این کسب‌وکارهای جدید می‌توانند در حوزه‌های مختلفی ایجاد شوند، برخی از این حوزه‌ها عبارتند از: بهبود فرآیندهای اکتشاف با بهره‌گیری از

افزوده در آن، سرمایه‌بر و پر ریسک بودن فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی، قابلیت کمک به توسعه متوازن و محرومیت‌زدایی مناطق غیر برخوردار مستعد معدنی، قابلیت ارزآوری و کمک به توسعه صادرات غیر نفتی و قابلیت تامین نیازهای بخش گسترده‌ای از صنایع داخلی در اقتصاد ملی و روند پیشرفت کشور نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

از سوی دیگر، امروزه بخش‌های مختلف اقتصادی و صنعتی با چالش‌های بسیاری رو به رو هستند و تحول در همه سطوح جهانی، ملی، بخشی و بنگاهی در جوامع امروزی مشهود است. سرعت جهانی شدن، تغییر و تحولات فناوری، مشتری‌گرایی و کاهش عمر محصولات منجر به افزایش و تنوع رقابت بین بنگاه‌ها و کشورها شده است.

بنابراین وجود چالش‌ها و تنگناهای داخلی مانند سیاست‌های ارزی (نوسانات نرخ ارز، فقدان سیاست ارزی مشخص و پایدار کشور)، فقدان رابطه مالی کارا و اثر بخش بین دولت و بخش معدن، محیط کسب و کار نامناسب، ضعف زیرساخت‌ها و رقابتی نبودن حمل و نقل ریلی، جاده‌ای و بنادر متناسب با نیاز بخش معدن و صنایع معدنی، عدم ارتباط موثر بین بخش و سایر نهادهای حاکمیتی در جهت توسعه



سازمان‌های مسئول با بیان مسائل در حوزه‌های معدن و صنایع وابسته به آن و همچنین مطرح کردن چالش‌های راهبردی هر حوزه، زمینه را برای ورود کسب‌وکارها و شرکت‌های دانش‌بنیان فراهم کنند.

در ایران با توجه به تاریخچه فعالیت‌های معدن و صنایع معدنی، استانداردها و ضوابط روسی و بعدها استاندارد CMMI رواج پیدا کرده است، اما هیچ‌گاه به‌طور نظام‌مند اقدامی برای پیوستن ایران به مجامع بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی انجام نشده است. در حال حاضر هم الزام قانونی برای تهیه طرح‌های اکتشافی و استخراجی معادن بر مبنای استانداردهای بین‌المللی وجود ندارد و طرح‌های تهیه شده، فقط با تایید مسوولان فنی دارای صلاحیت از نظام مهندسی معدن یا کمیته‌های تخصصی مستقر در سازمان‌های صمت استانی یا وزارت صمت، تصویب و مجوزهای لازم برای فعالیت معدنی صادر می‌شود.

یافته‌ها نشان می‌دهد که با استفاده از زیرساخت‌های موجود در کشور، امکان فراهم کردن زمینه پیوستن ایران به مجامع بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی وجود دارد و لازم است تا اقدام‌های عملیاتی در این زمینه انجام شود. از جمله اقدام‌های پیشنهادی می‌توان به انعقاد توافق‌نامه با سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی توسط سازمان نظام مهندسی معدن، به‌روزرسانی دستورالعمل‌ها، ضوابط و معیارهای فعالیت‌های معدنی توسط سازمان برنامه و بودجه و وزارت صمت، آموزش و ترویج استانداردها و ضوابط بین‌المللی در فعالیت‌های معدنی با همکاری ایمیدرو، سازمان زمین‌شناسی، تشکلهای و انجمن‌های بخش خصوصی، اجرای استانداردها و ضوابط بین‌المللی توسط وزارت صمت و نظارت بر اجرا توسط سازمان نظام مهندسی معدن اشاره کرد.

فناوری‌های نوین که به کاهش هزینه و ریسک سرمایه‌گذاری منجر می‌شود، رشد بازدهی و همچنین ارتقای بهره‌وری در فعالیت‌های گوناگون، کاهش آلودگی‌های محیط زیستی، بهره‌مندی از روش‌های نوین فرآوری محصولات معدنی، شبکه‌سازی و توسعه نوآوری در بخش معدن و صنایع وابسته به آن، تسهیل خرید و فروش مواد معدنی و همچنین شفاف‌سازی اطلاعات در زنجیره ارزش.

این فعالیت‌ها از منظر فناورانه در دسته‌های مختلفی مانند هوش مصنوعی، پردازش تصویر، فناوری‌های شیمیایی، نانو، پلتفرم آنلاین، اسکن سه‌بعدی، فناوری‌های زیستی، رباتیک و اینترنت اشیا، رادیوگرافی، پهپاد، واقعیت افزوده و مجازی، ماشین‌آلات و ابزارآلات صنعتی، پردازش ابری، لیزر، کلان داده و بلاکچین تقسیم‌بندی می‌شوند.

بدون تردید بهره‌گیری از این ظرفیت منجر به کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت و کارایی در مقایسه با روش‌های سنتی می‌شود. با وجود تمام ظرفیت‌های یاد شده باید اقرار کرد که بهره‌گیری از ظرفیت‌های این حوزه تاکنون در ایران مغفول مانده است. بنابراین انتظار می‌رود

**یافته‌ها نشان می‌دهد که با استفاده از زیرساخت‌های موجود در کشور، امکان فراهم کردن زمینه پیوستن ایران به مجامع بین‌المللی رده‌بندی منابع و ذخایر معدنی وجود دارد و لازم است تا اقدام‌های عملیاتی در این زمینه انجام شود.**



# توسعه پایدار معادن و فلزات در

## افق ۲۰۵۰ (بخش ششم و پایانی)

مترجم: امین امینی

بخش ششم و پایانی گزارش معادن و فلزات در جهانی پایدار در افق ۲۰۵۰ که در شماره حاضر تقدیم شماست؛ از سوی مجمع جهانی اقتصاد ارائه شده است. تمرکز اصلی این بخش بر اهمیت استفاده مجدد یا بازیافت ضایعات و سربراره معادن و فلزات است؛ یک مطالعه موردی آینده‌نگر که آینده‌های ممکن در این زمینه را برمی‌شمارد و در خاتمه به این جمع بندی مهم می‌رسد که استفاده مجدد از زنجیره تولید معادن و فلزات در نهایت، تعمیق حفاظت از محیط زیست و آب و هوا را به دنبال دارد. پایداری معدنکاری و تولید فلزات در افق ۲۰۵۰ از طریق باز تولید ضایعات اعم از آب و هوا تعارضی با حفظ محیط زیست ندارد.



به کارگیری چارچوب استفاده مجدد از کامودیتی‌ها و فلزات نمونه استفاده دوباره از کالاها و فلزات، برنامه‌ای را برای گام‌های بعدی این چارچوب ارائه می‌دهد. این نتایج در هر مرحله به همراه اقدامات لازم برای تهیه مدل، یک طرح کلی از اقدامات را نشان می‌دهد. استفاده دوباره از کالاها و فلزات به دلیل وجود طیف گسترده‌ای از پیامدهای آن برای صنعت معدن و فلزات و به دلیل جامعه گسترده تر، به عنوان نمونه آزمایشی انتخاب شد. استفاده و بازیابی مجدد، این پتانسیل را دارد که با تأثیر بر کل زنجیره ارزش (از استخراج از طریق تبدیل و استفاده از مدل‌های تجاری تا الگوی تقاضا) تغییر شکل دهد. همچنین این اقدام،



- A** بازیابی کم عیارها / باطله‌های معدنی
  - B** فرآوری قراضه‌ها / قراضه‌های جدید / خانه از تولید فلزات
  - C** بازیافت از پایین دست / قراضه‌های قدیم
  - D** استفاده دوباره از طریق طراحی دوباره
  - E** مدل‌های مالکیت متفاوت در طول زنجیره ارزش و پایین دست
- چگونه باطله‌ها به‌نحو بهینه‌ای در طول فرآوری معدنی رمق‌گیری می‌شوند
- چگونه قراضه‌ها جمع‌آوری و در تولید فلز استفاده می‌شوند
- بازیافت مواد در محصولات غیر قابل استفاده
- طرحی برای استفاده دوباره از اجزای پس از قراضه شدن محصول (به جای بازیافت). این کار می‌تواند در داخل یا خارج از همان صنعت باشد
- بالا بردن طول عمر از طریق مدل اقتصاد مالکیت اشتراکی، لیزینگ، اجاره جهت استفاده و یا مالکیت زنجیره ارزش چند گانه

شکل ۱. ارزش زنجیره معادن و فلزات

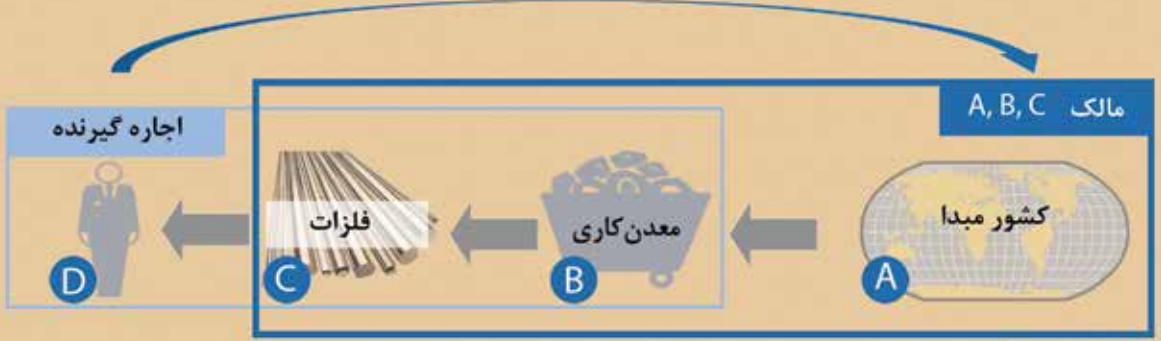
خواهد گرفت. اگرچه تحلیل زیر، بینش‌های ارزشمندی را ارائه می‌دهد اما باید به خاطر داشت که نمی‌تواند همه زوایا را کشف کند. آینده و اقتصاد بازیابی ضایعات احتمالا تحت تأثیر عوامل بی‌شماری در صنعت معدن و خارج از آن قرار خواهد گرفت در حالی که این گزارش به جنبه‌های کلیدی منتخب مربوط به صنعت در سطح استراتژیک می‌پردازد.

**دامنه و تمرکز: پنج جنبه استفاده بازیافتی از کالاها و فلزات**  
به عنوان اولین قدم، دامنه و تمرکز در مثال عمیق شدن مشخص می‌شود. کارگاه‌های آموزشی و بحث‌های تخصصی به شناسایی پنج حوزه که در آن فرصت برای استفاده بازیافتی از کالاها و فلزات وجود دارد، کمک کرده است.

نخورده) کالاها هستند؛ فلزاتی که مستقیماً از سنگ استخراج می‌شوند. منابع ثانویه به معنای کالاها و فلزاتی هستند که مورد استفاده مجدد یا بازیابی قرار می‌گیرند و بنابراین استخراج نمی‌شوند و همچنین فعال کردن منابعی مانند آب و نیرو که به عنوان یک عامل ورودی مورد نیاز هستند اما منبع اصلی نیستند. عمیق شدن بر روی سوئیچ از منابع اصلی به ثانویه متمرکز است اما بر روی فعال کردن منابع (مانند آب و نیرو) که در آن چرخه نیز نقش دارد، تمرکز نمی‌کند. با این وجود، انتخاب منابع انرژی برای تولید فلزات آینده (خواه به صورت بازیافتی یا غیربازیافتی) تأثیر زیست محیطی خواهد داشت. موضوعی مانند استفاده بازیافتی از کالاها و فلزات، پیوندهایی با موضوعات فرعی مختلف دارد. این پیوندها در شکاف‌ها و اختلالات، منعکس خواهد شد که در مناطق اصلی انتقال، مورد بحث قرار

شکل ۲

اجاره به مالک پرداخت می‌شود و فلزات در پایان به صاحبش برگردانده می‌شود



هزینه‌ها و سود به اجاره گیرنده منتقل می‌شود





در فرآیند آسیاب و یا ضایعات جدید (از کارخانجاتی که محصولات فلزی مانند OEM های خودرو را تولید می‌کنند) باشد. قراضه داخلی "باقیمانده‌ای" است که می‌تواند برای فرآیند تولید، مورد استفاده مجدد قرار گیرد. مقدار زیادی از آن از کیفیت بالایی برخوردار است و معمولاً طی یک سال مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرد. مقادیر زیاد ضایعات داخلی، اغلب نشانه ناکارآمدی فرآیند تولید معدن فلزات است.

#### بازیافت پایین دست

صنایع پایین دستی بازیابی یا بازتولید (قراضه قدیمی) فلز، از محصولاتی که به پایان عمر یا پایان استفاده خود رسیده‌اند، باز تولید می‌شود. چهار شرط لازم برای صنایع پایین دستی بازیافت به صورت پایدار و کارآمد وجود دارد:

۱. زیرساخت‌های کافی جمع‌آوری و پیش پردازش
۲. ضایعات قدیمی کافی برای این فرآیند موجود باشد (حجم آن بستگی به طول عمر فلز در حال استفاده دارد)
۳. هزینه‌های رقابتی تولید، از آنجا که بازیافت با تولید فلز اولیه رقابت می‌کند
- ۴- امکان بازیافت یا استفاده مجدد در برنامه‌های مختلف (مواد بازیافتی همیشه به دلیل آلیاژ یا ناخالصی، قابل استفاده در برنامه‌های با کیفیت بالا نیستند)

#### استفاده مجدد از طریق طراحی مجدد

چرخه عمر یک محصول یا یک جزء می‌تواند با استفاده مجدد طولانی شود. برای این کار، این امکان وجود دارد که محصولات توسط تولیدکنندگان دوباره طراحی شوند تا اجزای مورد استفاده برای استفاده مجدد به راحتی و با هزینه مناسب استخراج شوند. به عنوان مثال می‌توان میله‌های فولادی مورد استفاده در ساخت و ساز را طراحی کرد تا در عوض از بین رفتن در هنگام تخریب، به راحتی جداسازی، جمع‌آوری و بازسازی شود و مجوز

استفاده مجدد در ساختمان‌های جدید را بگیرند.

ساخت و ساز مازولار یکی دیگر از احتمالات است. پیش شرط‌های لازم برای این کار به صورت مناسب عبارت اند از استانداردهای قطعات و مشخصات کامپوننت، همکاری نزدیک و تعاون در طول زنجیره ارزش و همچنین مزایای تجاری برای شرکت‌های فلزی. استفاده مجدد را نیز می‌توان از طریق تولید مجدد و بهسازی آن تضمین کرد؛ جداسازی قطعات، تمیز کردن، تعمیر و سرهم‌سازی مجدد محصول مثل روز اول. بازیافت/بازسازی، به طور کامل محصول را بازیابی می‌کند در حالی که تعمیر فقط به عملیاتی کردن آن محدود می‌شود. بازیافت/نوسازی یک روش سازگار با محیط زیست و یک روش کارآمد برای استفاده مجدد از وسایل خانگی، ماشین آلات و به‌خصوص موتورها و توربین‌هاست. برای مثال، استفاده مجدد از یک موتور بازیافتی شده و بهسازی شده به جای تولید موتور جدید می‌تواند تا ۸۳ درصد انرژی کمتری مصرف کرده و تا ۸۷ درصد از تولید گازهای گلخانه‌ای جلوگیری کند. بنابراین طرح‌هایی که باعث می‌شود تولید و نوسازی آسان‌تر و ارزان‌تر انجام شود را باید تشویق کرد.

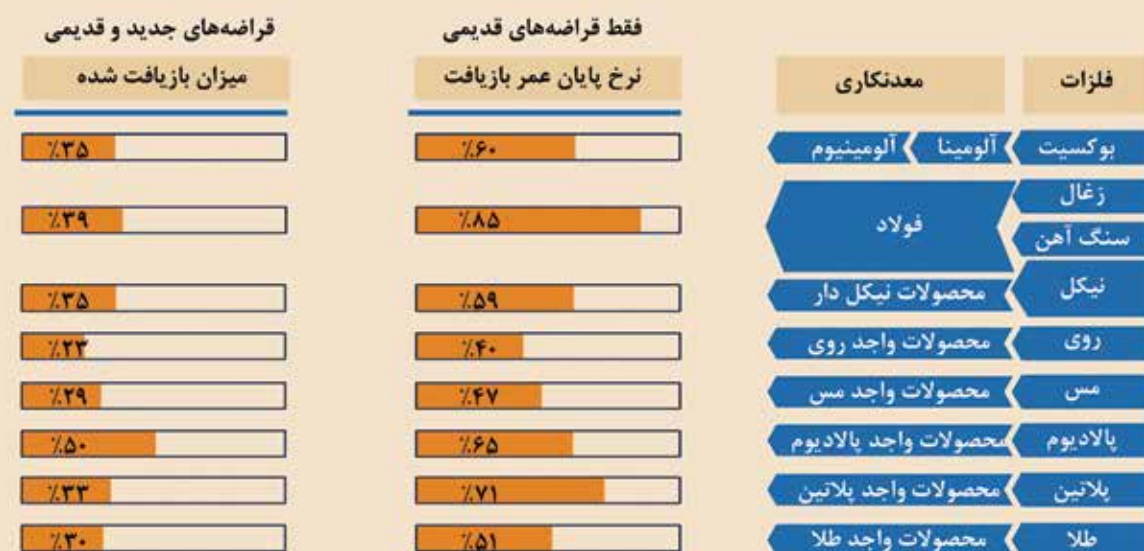
#### مدل‌های متغیر مالکیت

مالکیت به طور سنتی، به فرم محصولی گفته می‌شود که جهت یک کاربر خریداری شده و در اختیار قرار گرفته، سپس دور انداخته یا بازیافت می‌شود. این مدل غالب است اما سایر افرادی که در حال استفاده هستند، می‌توانند عمر محصول را افزایش داده یا تقاضا را کاهش دهند. گزینه‌های جایگزین را می‌توان با توجه به میزان مالکیت تفکیک کرد:

#### - اشتراک گذاری اقتصاد

این مدل مبتنی بر اشتراک دارایی‌های تحت استفاده است (از فضاها و چیزها تا مهارت‌ها و خدمات). یک محصول، متعلق به تعداد زیادی از کاربران است. استفاده سنگین به این معنی است که طول عمر آن افزایش نمی‌یابد اما تقاضا می‌تواند کاهش یابد. نمونه‌ای از این کار این است که مثلاً چندین مستاجر، یک جاروبرقی را به اشتراک می‌گذارند. با توجه به اینکه صاحبان بیشتر، از یک دستگاه منفرد استفاده می‌کنند،

شکل ۴

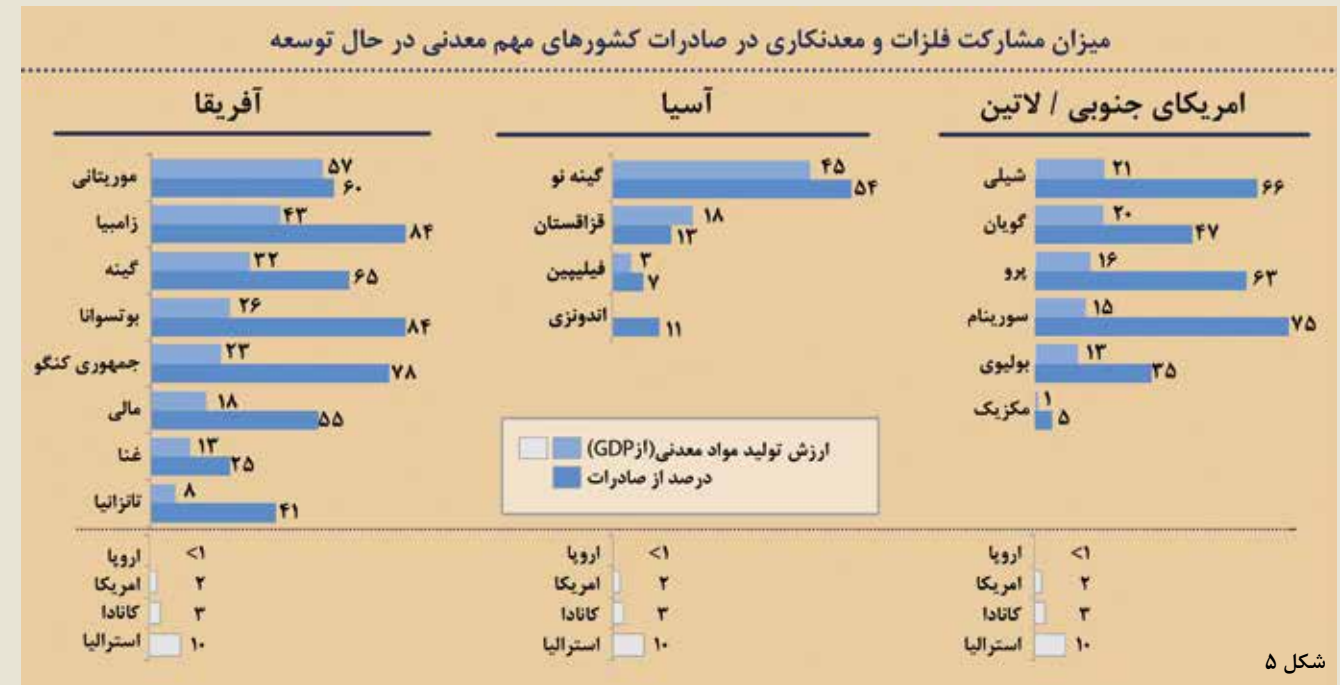


به دلیل استفاده بیشتر، آنها مجبور به تعویض بیشتر می‌شوند. یکی دیگر از انواع اقتصاد مشترک می‌تواند مفهوم "اجاره برای استفاده" باشد. مثلاً به جای به اشتراک گذاشتن جاروبرقی، مشتریان در صورت نیاز از یک سرویس اجاره‌ای، یک جاروبرقی را اجاره می‌کنند. این تغییر بین مالکیت و دسترسی به دستگاه‌ها باید به معنای کاهش نیاز به تعویض باشد زیرا خدمات اجاره، انگیزه‌ای برای به حداقل رساندن نیاز به دستگاه‌های جدید (با اطمینان از تعمیر و نگهداری منظم) را در پی دارد.

#### - لیزینگ

در لیزینگ افراد دستگاهی را اجاره می‌کنند اما همه نگهداری آن با سازنده است. به عنوان مثال، یک ماشین لباسشویی اجاره‌ای به طور دائم در محل مشتری قرار دارد اما هنوز هم متعلق به سازنده است که مسئولیت نگهداری و تضمین عمر طولانی‌تر آن را بر عهده دارد. با این حال، کاهش تعهد





شکل ۵

می‌یابد. ماهیت پیچیده حفظ مالکیت از طریق فزایست استفاده مداوم (با تغییر ارزش فلز) بدان معنی است که تا به امروز نمونه‌های موفقیت‌آمیز محدودی از این رویکرد وجود دارد. با این وجود، انگیزه‌های قدرتمندی به نفع بازیافت مواد در پایان چرخه ایجاد می‌شود. یکی از مسئله‌های احتمالی این است که اگر مالک، کشور مبدأ باشد، می‌تواند به ملی شدن نیاز داشته باشد. همچنین می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد کند، خصوصاً در مدیریت و نظارت بر منابع.

#### یک پایان مطلوب برای سال ۲۰۵۰

به عنوان مرحله دوم، وضعیت نهایی مطلوب مربوط به عمیق شدن (در اینجا استفاده چرخه‌ای از کالاهای فلزات) بر اساس اصول کلی معادن و فلزات در یک جهان پایدار مشخص می‌شود. حالت نهایی معمولاً به عنوان یک طیف جاه طلبانه بیان می‌شود که در آن، معادن و فلزات به جای هدف مشخص، نیاز به انتقال دارند. ابتدا مبنای پایه، ایجاد شده است تا بتواند از حالت پایان تا امروز به صورت برگشتی امکان‌پذیر باشد. مقدمات نیز باید در کنار چهار اصل پایداری برقرار شود و از طریق معیارها و شاخص‌ها بیان شود. وضعیت نهایی مورد نظر برای سال ۲۰۵۰ با همکاری هیئت مشاوره معدن و فلزات مجمع جهانی اقتصاد در یک پروژه پایدار جهانی در اقیانوس ۲۰۵۰ و شورای دست‌ور کار جهانی در مورد آینده معادن و فلزات تدوین شده، در حالی که همه اصول نیاز به تأمل دارند؛ محیط زیست و اصل حفاظت از آب و هوا برای عمیق شدن در استفاده چرخه‌ای از کالاهای فلزات به عنوان اصول اساسی عمل می‌کنند.

با حفاظت از محیط زیست (آب و هوا) استفاده مجدد و بازیافت را افزایش دهید  
پیروی از اصل حفاظت از محیط زیست و آب و هوا موجب افزایش بازیافت، استفاده مجدد و در عین حال تولید انرژی کارآمد و سازگار با محیط زیست می‌شود. میزان مصرف انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای کاهش می‌یابد و مدل‌های مالکیت جدید، عمر محصولات را افزایش داده یا تقاضا را کاهش می‌دهد. طراحی مجدد روش‌های تولید، امکان استفاده مجدد از قطعات

را فراهم می‌کند. بهبود جمع‌آوری و استفاده مجدد از قراضه و همچنین کاهش میزان قراضه در تولید فلز نیز یک گام مهم در جهت چرخه‌ای بودن این روند است. همچنین کاهش منابعی که برای یک محصول خاص مورد نیاز است، مزید بر علت است.

یکی از آرزوها برای سال ۲۰۵۰ می‌تواند به عنوان مثال کاهش بیش از ۵۰ درصد ضایعات دائمی تولید شده توسط صنایع معادن و فلزات باشد. مبنای اولیه نشان می‌دهد که معادن و فلزات از جمله تولیدکنندگان بزرگ ضایعات در جهان هستند که حدود ۱۰ میلیارد تن در سال، حدود ۴۰-۵۵ درصد از کل ضایعات جهانی و حدود یک دهم تولید جهانی معادن فلزات را تشکیل می‌دهند. فرآیندهای استخراج به استثنای روباره، می‌تواند ارزش بالقوه بزرگی را حفظ کند. برآوردهای فعلی نشان می‌دهد که با داشتن فناوری مناسب برای بازیافت پسماندهای بوکسیت، تولید آلومینیوم می‌تواند تا ۲۰ درصد افزایش یابد که یک رکورد بالقوه عظیم تولید ارزش از باطله است. این سیستم در فلزات دیگر (فلزات پایه و گرانبها) پیچیده‌تر هست تا جایی که به مقدار فزاینده‌ای مواد از باطله‌ها بازیابی می‌شود اما برداشت مجدد، فاکتور مهمی در آینده خواهد بود. یک جاه طلبی دیگر می‌تواند موجب افزایش درصد بازیابی از ۸۰ تا ۱۰۰ درصد در طیف وسیعی از کالاهای فلزات شده بیشتر به تولید باشد. (تجزیه و تحلیل گزارش از فولاد نشان می‌دهد که چگونه سهم محتوای بازیابی شده در سال ۲۰۵۰ تغییر خواهد کرد).

همان طور که در شکل نشان داده شده است، نرخ بازیافت امروز در طیف وسیعی از کالاهای متفاوت است، در حالی که نرخ محتوای بازیافت شده (درصد ضایعات بازیافت شده به عنوان بخشی از ورودی‌ها در تولید فلز) کمتر از نرخ بازیافت انتهای استفاده است. بیشترین شکاف در فولاد است که در آن ۸۵ درصد فلز دور ریخته شده، بازیافت می‌شود اما تنها ۳۹ درصد از ورودی تولید قراضه، قابل بازیافت است. رشد تقاضا که بیشتر مبتنی بر الزامات زیرساختی در اقتصادهای نوظهور است، با چرخه طولانی عمر

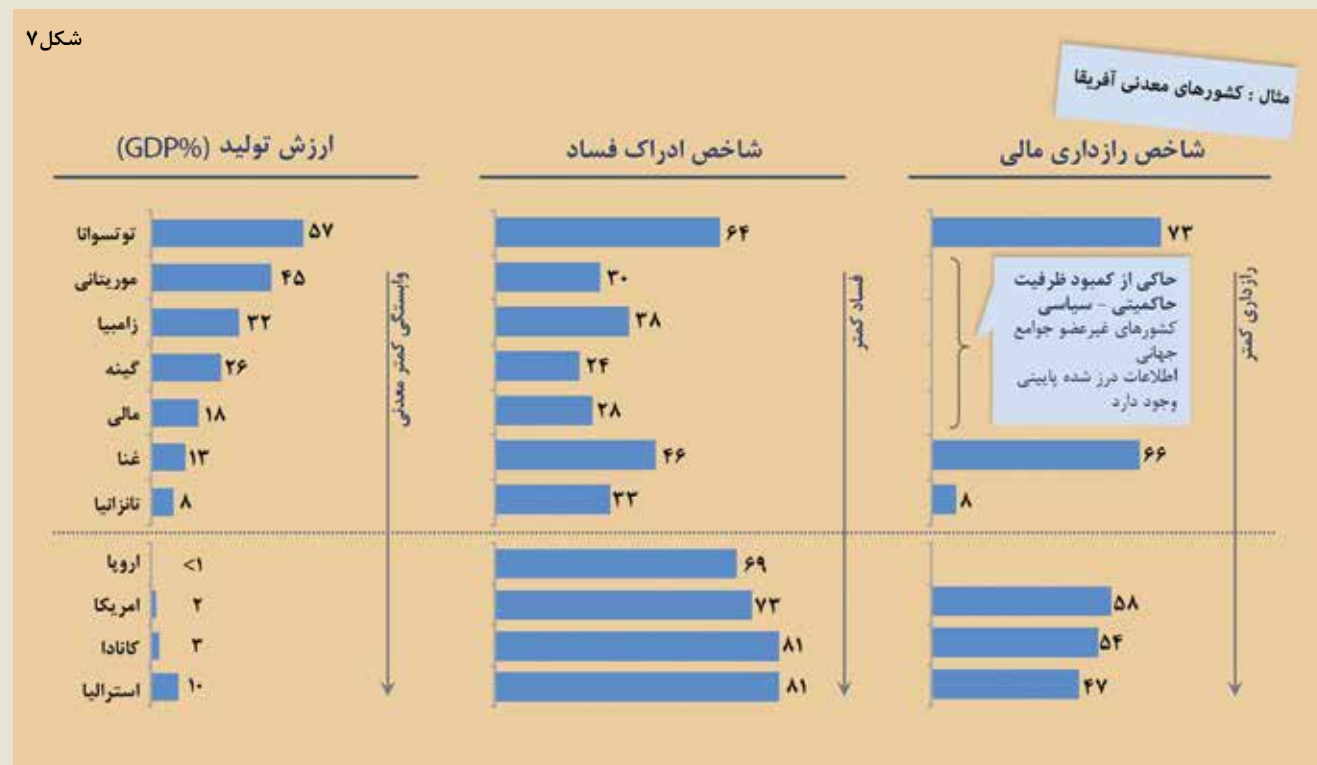
محصولات فلزی همراه است. همچنین در بازیافت مقداری افت راندمان وجود دارد و استفاده از آن برای برخی از پروژه‌هایی با نیاز به کیفیت بالا محدود است.

محتوای بازیافتی نزدیک به ۱۰۰ درصد برای چند دهه آینده بعید نیست اما تغییر در تولید و ساخت قطعات فلزی (استفاده مجدد از تیرهای فلزی استفاده شده در قاب‌های ساختمان در ساختمان‌های جدید) می‌تواند استفاده مجدد را به شرط تأیید شرکت‌های استاندارد طراحی و مشخصات، در طول زنجیره ارزش و ارزش اشتراک، امکان‌پذیر کند.

مصرف انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای نیز باید در نظر گرفته شود. مبنای پایه نشان می‌دهد که پنج شرکت برتر معدنی، مصرف‌کنندگان انرژی بزرگ هستند که مسئول انتشار زیاد معادل CO2 هستند. بازیافت همان طور که در مورد آلومینیوم و فولاد نشان داده شده، از انرژی کمتری استفاده می‌کند. بازیافت آلومینیوم تنها ۱۰-۵ درصد از انرژی مورد نیاز برای تولید آلومینیوم اولیه را (بسته به فناوری، تلاش برای بازیافت و موقعیت جغرافیایی) نیاز دارد. در تولید فولاد با ورودی‌های قراضه ۱۰۰ درصد، از ۶۰ درصد انرژی حرارتی، برقی و صنایع بالادستی استفاده می‌شود یعنی مسیر یکپارچه که به سنگ معدن اولیه متکی است. برای اطمینان از یک تصویر جامع در کل زنجیره ارزش، از معدنکاری تا استفاده از محصول، استفاده از انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای به عنوان مثال، با هدف خنثی کردن کربن در سراسر زنجیره ارزش، کل چرخه عمر باید مورد توجه قرار گیرد.

ارزش و توسعه منصفانه کشورهای معدنی در حال توسعه در این تغییر شرکت می‌کنند

کشورهای وابسته به معدن برای اطمینان از مشارکت عادلانه در تغییر به سمت اقتصاد بازیافتی، باید اقتصاد خود را تنظیم کنند. این می‌تواند به معنای اضافه کردن سهم قابل توجهی از ایجاد ارزش صنایع پایین دستی به بخش معدن و فلزات آن‌ها باشد. جاه طلبی آن‌ها می‌تواند سهم تولید



شکل ۷



شکل ۶



معدنی از تولید ناخالص داخلی خود را تقریباً به سهم تولید مواد معدنی در تولید ناخالص داخلی استرالیا در زمان جولان کامودیتی‌ها یعنی حداکثر ۱۰ درصد، برساند. صنعت بازیافت در حال بازیافت نیز باید فرصت‌های شغلی را فراهم کند.

چنین سوییچ‌هایی نیاز به تغییرات چشمگیر دارند. تولید مواد معدنی در حال حاضر ۵۷ درصد از تولید ناخالص داخلی پوریتانی و ۴۳ درصد از اقتصاد زامبیا را تشکیل می‌دهد. استخراج معمولاً سهم بسیار کمتری در اقتصادهای صنعتی مانند ایالات متحده، استرالیا یا کشورهای اتحادیه اروپا دارد.

افزودن ظرفیت صنایع پایین دستی در کشورهای متمرکز بر استخراج مواد معدنی کار ساده‌ای نخواهد بود. محدودیت در مهارت و سرمایه به‌علاوه عدم دسترسی به تجارت و مواد بازیافتی می‌تواند چنین فرایندی را کند کند. مراکز تولید امروز نیز به آسانی سهم خود را از تولید جهانی، کاهش نمی‌دهند. یک جاه طلبی جایگزین ممکن است معرفی ساختار مالکیت مشترک کالاها و فلزات در زنجیره ارزش باشد.

از طرف دیگر، این کشورها فرصتی برای جهش و جلوگیری از به‌کارگیری سیستم‌های با ضایعات بالا را دارند (مانند آنچه در بسیاری از اقتصادهای غربی مشاهده می‌شود). طراحی سناریوها برای انقلاب در چنین اقتصادهایی ممکن است ساده‌تر از کشورهایی باشد که سیستم‌ها از قبل به خوبی

تثبیت شده‌اند.

نیاز به تغییر همواره وجود دارد. امروزه استخراج، همچنان یک عامل مهم برای این کشورها محسوب می‌شود. ارزش تولید، تنها یک بعد ارزش است. ارزش همچنین از طریق درآمد دولت (مالیات)، اشتغال، زیرساخت، زنجیره تأمین و تأثیرات زیست محیطی و فرهنگی محقق می‌شود.

### شفافیت و حقوق بشر - رشد در کشورهایی با دولت‌های شفاف و رفتار تجاری

استفاده از اصل شفافیت و حقوق بشر به این معنی است که تغییر در دستورالعمل‌ها با شفافیت بیشتر در مشاغل و مناطق آسیب دیده همراه خواهد بود. تأکید بر شفافیت می‌تواند در صورت تبدیل از کشورهای در حال توسعه به سمت اقتصادهای صنعتی شفاف‌تر، منجر به درگیری بین ارزش و توسعه منصفانه شود.

از نمرات کشورها در شاخص شفافیت و درک فساد بین‌المللی که معیاری برای رفتارهای قابل قبول تجاری نیز است، برای تعریف مبانی شفافیت استفاده شد. چندین کشور آفریقایی که تولید معدنی بالایی دارند، دارای این شاخص اندک هستند و متأسفانه نمرات ضعیفی دارند یا قادر به تهیه اطلاعات نیستند.



## گفتگو با دکتر پیمان مولوی

# تاثیر نوسانات ارزی بر صادرات مواد معدنی و جذابیت بازار سرمایه برای صنایع معدنی

### ۱ - تاثیر نوسانات ارزی بر صادرات معدنی چه تاثیرات مستقیم و غیر مستقیمی دارد؟

نکته ای که وجود دارد این است که منظور از نوسانات ارزی چیست، ریال به دلار یا شاخص دلار جهانی؟ چیزی که وجود دارد این است که بازار کامودیتی‌ها با تضعیف دلار جهانی، بالا می‌رود و برعکس، اما این موضوع در برخی کالاها صادق نیست مثلاً در بحران کووید ۱۹ با کاهش قیمت کامودیتی‌های دیگر، قیمت طلا افزایشی بود و این به دلیل عدم استقرار این کالا است. در خصوص ارزش ریالی دلار، با کاهش ارزش پول یک کشور در یک مقطع فرصت خوب صادراتی حاصل می‌شود اما اگر شرایط تنش آلود و غیر قابل پیش بینی باشد و در روند مشخصی حرکت نکند می‌تواند به صادرات ضرر بزند. در حوزه مواد معدنی نیز می‌تواند صادرات تهییج شود اما با دستوری بودن اقتصاد و خلق تصمیمات یک شبه، این قضیه می‌تواند تحت تاثیر قرار بگیرد و فرصت‌های سودآور زیادی را از بین ببرد. به عبارت دیگر کاهش ارزش پول فرصت مناسب صادراتی است اما همان طور که کاهش ارزش ریال فرصت صادراتی ایجاد می‌کند می‌تواند مواد اولیه مورد نیاز را هم گران کند چرا که بهای مواد اولیه در بازار کامودیتی جهانی تعیین می‌شود و این یعنی افزایش بهای تمام شده یک کالای تولیدی. از طرف دیگر هزینه‌های مربوط به ماشین‌آلات نیز بالا می‌رود و به طور کلی می‌تواند در بخشی از زنجیره ارزش تاثیر منفی داشته باشد.

### ۲ - تاثیر رشد شاخص بورس بر جذابیت شرکت‌های فعال در حوزه معدن و صنایع معدنی جهت سرمایه‌گذاری از حیث بالا رفتن نسبت P/E را بفرمایید؟

اگر سری به بازار سرمایه بزنیم، در سبدهای سرمایه‌گذاری حتماً سهام کالا محور را خواهید دید. فلزات اساسی و مواد معدنی نیز جزء لاینفک پورتفولیوی سرمایه‌گذاران خواهد بود و جزء بهترین‌ها هستند چرا که دلار محور است و بازار صادراتی دارد و از طرف دیگر روی زمین هستند.

در مورد P/E اگر شما نگاهی به P/E صنایع مس بی‌اندازید از نرم بازار بسیار معقول‌تر است و حاشیه سود تولیدی برابر ۴۵ درصد دارد. اگر به صنایع معدنی بپردازید می‌بینیم که مخصوصاً فلزات و فلزات اساسی رشد کمتری نسبت به بازار دارد و بازار دارد این‌ها را درک می‌کند و این بهترین فرصت برای صنایع معدنی است که از شرایط موجود استفاده ببرند.

### ۳ - با توجه به اینکه گفته می‌شود یکی از علت‌های نوسانات ارزی متوجه خرید صادرکنندگان در جهت ارضای شرایط بانک مرکزی هست به نظر شما تاثیر آخرین بخشنامه بانک مرکزی مبنی بر بازگشت ارز چیست؟

زمانی که در فشار قرار گرفتیم و سامانه ارز نیما را درست کردیم، این سامانه رانت از صادر کننده به وارد کننده ایجاد کرد از اول هم معلوم بود چنین اتفاقاتی می‌افتد. وقتی صادر کننده‌ای در شرایط خاص اقتصادی با هزار زحمت بازار خود را پیدا می‌کند و صادرات خود را انجام می‌دهد در عین حال می‌خواهد بازارش را حفظ کند، در چنین شرایطی اگر دولت چنین فشاری را بر صادر کننده وارد کند دو نکته وجود دارد یکی اینکه اول باید مشخص کرد که چند درصد این صادر کننده‌ها خصوصی هستند و چند درصدشان دولتی و حصولتی هستند و نباید گفت که صادر کنندگان خصوصی همه خلاف کرده‌اند. نکته دوم این که وقتی سامانه نیما درست شد و فاصله نیما تا بازار بین ۱۰ تا ۲۰ درصد تفاوت داشت عاقلانه این است که این ارز وارد بشود مخصوصاً در شرایط فعلی و با وجود مشکلات انتقال ارز که در این شرایط وجود دارد، به نظر می‌رسد که دیدگاه از بالا به صادر کننده کمک کننده نخواهد بود و نیازمند تجدید نظر در حوزه ارزی و تعامل دولت با وارد کنندگان و صادرکنندگان و حتی احاد ملت هستیم. نه ارائه ارز ۴۲۰۰ تومانی درست است و نه درخواست از صادر کنندگان با چنین شرایطی. البته این نکته هم هست که در چنین وضعیتی شرایط اقتصاد عادی نیست بنابراین نه رفتار صادر کننده و نه رفتار وارد کننده عادی نیست.



# فعالیت‌های معدنی و بنیان‌های زیستی (آب)

تهیه و تنظیم: مهندس علی خادم  
معاون دفتر حفاظت و حمایت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور

## مقدمه

حفظ سلامت آب و گردش آن در طبیعت یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها و عواملی است که نشانگر سلامت زیست بوم و به تبع آن محیط زیست سالم یک کشور است. هرچه این شاخص مهم، از درجه سلامت بالاتری برخوردار باشد تضمین سلامت سایر مولفه‌های زیست محیطی از قبیل پوشش گیاهی و خاک نیز بالاتر خواهد رفت. می‌دانیم که سلامت آب و محیط زیست از نشانه‌ها و مولفه‌های توسعه‌یافتگی کشورهاست. از جمله عوامل تاثیرگذار بر آب به عنوان یکی از ارکان اصلی زیست بوم، دخالت‌های انسانی است که به اشکال مختلفی از قبیل نابودی پوشش گیاهی، گسترش دامنه شهرها و نفوذ در عمیق‌ترین نقاط و کانون‌های بکر طبیعی و فشار مضاعف بر پیکره زیست بوم‌های طبیعی و گاهی نیز توسعه بی‌ضابطه صنایع و یا معادن در آن می‌باشد. چنانچه در تمام فعالیت‌های انسانی تعریف واقعی توسعه پایدار نقش واقعی خود را پیدا کند قطعاً مسیر فرا روی آن فعالیت، بازتر بوده و با کمترین معضلات نیز مواجه خواهد شد. انجام فعالیت‌های معدنی به عنوان یکی از مهم‌ترین ظرفیتهای اقتصادی و اشتغال در کشور نیز از این قاعده مستثنی نبوده و در صورت رعایت برخی ضوابط و چارچوب‌های مشخص و رعایت ملاحظات زیست محیطی می‌تواند راه هموارتری را برای توسعه اقدامات خود طی نموده و تاثیر شگرفی در افزایش ظرفیت‌های اقتصادی جدید و نیز بالابردن توان اقتصادی خود داشته باشد.

تمهیداتی که برای تقلیل اثرات فعالیت‌های معادن بر حوزه‌های زیستی به اشکال مختلف پیش‌بینی شده، می‌تواند تعادل واقعی بین انجام عملیات بهره‌برداری را با حفاظت از ارکان طبیعت برقرار نماید. لذا ضروری است به همین نسبت بهره‌برداری و تاثیرات آن، برنامه‌های جبرانی و احیایی با همان پیچیدگی و دقت مدنظر برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران موضوعات زیست محیطی و فعالان معدنی قرار گیرد که البته این موضوع بعضاً در برخی معادن به‌خصوص معادن بزرگ انجام شده و گام‌های خوبی نیز در زمینه‌های بازسازی محیط و سالم سازی آب صورت گرفته که لزوم تداوم و توسعه آن تا سطح معادن کوچک نیز ضروری است.



معدنی و  
توسعه  
پایدار



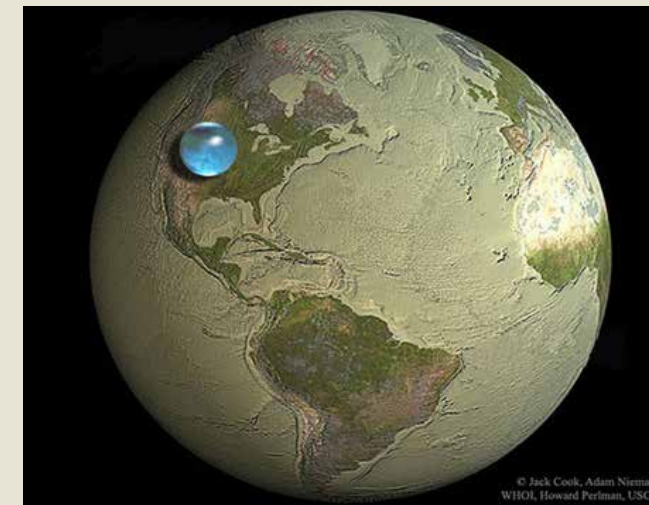
## کلیات

آب، خاک، هوا، پوشش گیاهی و حیات وحش از اصلی‌ترین عناصر و بنیان‌های زیستی هستند که در فرآیند هرگونه فعالیت معدنی از همان ابتدای اقدامات فیزیکی بسته به چگونگی مدیریت اقدامات تحت تاثیر قرار می‌گیرند. هرچه مدیریت به ضوابط و اصول زیست محیطی و نیز ملاحظات تعیین شده، نزدیک‌تر باشد، قاعدتا تاثیرات مخرب کمتری نیز خواهد داشت که البته این موضوع در برخی معادن به دلیل توجه و مدیریت مطلوب به خوبی تجربه شده و در شرایط کنونی لزوم فراگیر شدن آن بیش از پیش ضروری است. هدف اصلی از این نگارش در واقع شناخت و بیان موضوعاتی است که می‌تواند ضمن پیشگیری از صدمات بیشتر به طبیعت، اقدامات و عملیات بازسازی و احیای زیست بوم‌های طبیعی را تسهیل نماید. چرا که قطعاً شناخت بهتر عواقب و آثار اینگونه فعالیت‌ها می‌تواند چگونگی فرآیندهای پیشگیری و احیاء را نیز به سادگی بیان و در دستور کار عملیات معدنی قرار داده و عجین شده با فعالیت‌های اکتشافی، استخراجی و حتی فراوری مواد معدنی اجرا شود. این موضوع همان‌گونه که قبلاً نیز بیان شده است، قطعاً دست متولیان صدور مجوز فعالیت‌های معدنی را برای این‌گونه فعالیت‌های اقتصادی ارزشمند، باز نموده و می‌تواند گام موثری برای حرکت بهتر در مسیر جهش تولید و متناسب با توسعه پایدار پیش روی بخش معدن و صنایع معدنی قرار دهد.

گردش و سیر هیدرولوژیکی آب به عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزا و بنیان‌های زیستی در طبیعت، بر اساس یک معیار تعریف شده و اصولی است که اگر این فرآیند با سلامت و بدون آسیب، چرخه خود را طی کند، سلامتی زیست بوم، ارتباطات اکولوژیکی و در نهایت سلامت تمام موجودات و ساکنین یک سرزمین، به لحاظ در اختیار داشتن یکی از مهم‌ترین عناصر حیاتی بشر، تضمین خواهد شد.

آب از همان ابتدای تشکیل کره زمین نقش مهمی را در تحول و قابل سکونت کردن آن، به عنوان تنها سیاره قابل زیست داشته است. می‌دانیم که وجود سنگ‌ها در پوسته ابتدایی زمین در اثر تماس با هوا

عکس روز ناسا نشان می‌دهد که اگر همه آب‌های روی زمین را به صورت کره در یک جا جمع کنیم شعاع این کره ۷۰۰ کیلومتر و فقط نصف شعاع کره ماه خواهد بود.



## سلامتی زیست بوم، ارتباطات اکولوژیکی و در نهایت سلامت تمام موجودات و ساکنین یک سرزمین، به لحاظ در اختیار داشتن یکی از مهم‌ترین عناصر حیاتی بشر، تضمین خواهد شد.

و جو، تحت تأثیر پدیده هوازگی و تغییرات مکرر و جاری شدن آب‌ها، دشت‌های وسیعی را که دارای پوشش خاک، پوشش گیاهی و نهایتاً زیست بوم است، ایجاد کرده و متعاقب آن، محیط مناسبی برای زندگی بشر آماده و مهیا گردیده است. در این بین، چرخه آب یک جریان مداوم بین زمین، اقیانوس، رودخانه‌ها و نهرها و جو (اتمسفر) است و به اشکال مایع (آب باران، آب نمک)، گاز (بخار آب) و جامد (یخ یا برف) دیده می‌شود.

حجم آب‌های موجود در کره زمین حدود ۱۳۷۰ میلیون کیلومتر مکعب تخمین زده شده است که ۷۳ درصد سطح این کره را می‌پوشاند و بخش اعظم آن از آب‌های شور دریاها و اقیانوس‌ها تشکیل شده و مقدار آب‌های شیرین رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و ذخایر زیرزمینی حدود ۱ میلیون کیلومتر مکعب برآورد می‌شود. واقعیت این است که برخلاف تصور برخی، حجم این آب خیلی کم است. هرچند اقیانوس‌ها ۷۰ درصد از سطح زمین را پوشانده‌اند ولی عمق آن‌ها نسبت به عرض کره زمین خیلی کم است. با این همه تنها ۳ درصد از آب‌های کره زمین شیرین و قابل شرب است و باقی آن به علت محلول بودن انواع نمک‌ها برای نوشیدن مناسب نیست.

از مجموع نزولات جوی قسمتی از آن، آب‌های جاری را به وجود می‌آورد که به صورت رودخانه به دریاها می‌ریزد و در حدود نصف نزولات آسمانی از سطح زمین تبخیر شده و به همراه آب‌های حاصل از تعریق گیاهان و حیوانات به جو بر می‌گردد که در حدود یک چهارم این نزولات در زمین نفوذ کرده و ذخایر آبی زیرزمینی را به وجود می‌آورند. مقداری از این بارش‌ها نیز به صورت برف‌های دائمی قطبی و یا یخچال‌های طبیعی در مناطق مرتفع کوهستان باقی می‌مانند. در باب اهمیت این آب در جامعه، همین بس که امروزه تکنولوژی تولید کشاورزی بدون خاک ابداع شده است اما تولیدات کشاورزی بدون آب، دور از انتظار است و این در حالی است که تامین غذا با اتکا بر منابع داخلی هر کشور دقیقاً به میزان آب موجود و در دسترس آن کشور، وابسته است. امروزه این منابع محدود آب شیرین قابل دسترس، در معرض انواع آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی قرار گرفته و آلاینده‌های فراوانی از طریق فاضلاب‌های صنعتی، کودهای شیمیایی، انواع سموم و ... این منابع حیاتی را به طور جدی تهدید می‌کند؛ به شکلی که امروزه آب ناسالم به عنوان یک معضل جهانی مطرح است چراکه علی‌رغم برخی تصفیه‌های اولیه و هزینه‌های گزاف در رابطه با مقابله با آلودگی شیمیایی و عناصر محلول در آب، باز هم امکان حذف کامل بسیاری از آلاینده‌ها و فلزات مضر و نمک‌های زیان‌آور مقدور نبوده و همچنان



از طریق آب آشامیدنی وارد بدن انسان‌ها می‌شوند و اثرات بیماری‌زای بسیاری را بر جای می‌گذارند.

## مدیریت آب و منابع آبی در معادن

هرچند در باب این موضوع، مباحث و مقالات بسیاری ارائه شده ولی اهمیت این موضوع و نزدیک شدن به شرایط ایده‌آل به قدری مهم است که باید با یک عزم جدی، در جهت افزایش سطح آگاهی و فرهنگ عمومی موضوعات زیست محیطی، منابع طبیعی و معادن در عمل و همگام با معیارها و شاخص‌های توسعه پایدار حرکت کنیم. در مجموع فعالیت‌های معدنی به دو شکل بر روی آب و یا منابع آبی تاثیر گذار هستند. شکل اول، تامین آب برای انجام فعالیت‌های معدنی است؛ چه برای استفاده‌های اصلی و بهره‌برداری و یا فراوری مواد معدنی و چه برای استفاده‌های جانبی از قبیل بهداشت و شرب. شکل دوم، تاثیر آن به واسطه تغییراتی است که بر منابع آب یا مسیرهای حرکت آب و یا

به نوعی بر حوزه‌های آبخیز در درون حوزه فعالیت معدن و یا در بیرون از محیط اصلی و در حوزه‌های تاثیر دوم و سوم گذاشته می‌شود. تغییر مسیرهای طبیعی آب، جابه‌جایی سفره‌های زیر سطحی و یا حوزه‌های سطحی، ورود آلاینده‌های مضر یا بعضاً سمی، از مهم‌ترین تاثیراتی است که در صورت عدم کنترل و مدیریت صحیح در برخی فعالیت‌های معدنی بر آب و منابع آبی ایجاد می‌شود.

**باید با یک عزم جدی، در جهت افزایش سطح آگاهی و فرهنگ عمومی موضوعات زیست محیطی، منابع طبیعی و معادن در عمل و همگام با معیارها و شاخص‌های توسعه پایدار حرکت کنیم.**



در شکل اول، بیشتر موضوع مصرف آب و ایجاد برخی تغییرات جزئی است که عمدتاً در مصارف عمومی و کمی عمیق‌تر در بهره‌برداری و یا فراوری‌ها است ولی در شکل دوم، موضوع تاثیر و تخریب به شکل عمیق‌تر و مهم‌تری بروز پیدا می‌کند. چه بسا در بسیاری از بهره‌برداری‌های معدنی هنگام دسترسی به آب و منابع زیرزمینی، آب در واقع مزاحم تلقی می‌شود و باید مهندسی‌مین معدن به فکر تغییر مسیر و یا منحرف کردن آن با روش‌های فنی خاص خود باشند تا بتوانند کار بهره‌برداری مواد معدنی مد نظر را به درستی انجام دهند و این در حالی است که در بسیاری از معادن با مدیریت صحیح، همین آب را به چرخه اصلی خود بازگردانده و یا به عنوان منبع تامین آب انجام عملیات بازسازی و احیاء مناطق آسیب دیده، مورد استفاده قرار داده‌اند.

#### آب مورد نیاز

یکی از مهم‌ترین مولفه‌های مورد نیاز برای پروژه‌های معدنی و فرآیندهای بهره‌برداری و فراوری مواد معدنی، موضوع تامین آب و در دسترس بودن آن است که مصارف اصلی آن در کمپ‌ها، مصرف آب در معدن به‌منظور کاهش گرد و غبارمعلق، کارخانه‌های فراوری، عمل‌آوری مواد معدنی شامل خردایش و آسیاب کنی مواد معدنی، فلوتاسیون و ... است. لذا اعمال یک مدیریت مناسب برای منابع آبی مورد استفاده در معادن و چگونگی بهره‌برداری از آن نقش موثری در پایدارسازی فعالیت‌های معدنی خواهد داشت که البته این موضوع قاعدتاً در مواجهه با موقعیت‌های خشکسالی و یا کمبود آب نقش مهم‌تری پیدا می‌کند

**در شرایط اکولوژیکی و سرزمینی ایران با توجه به اهمیت آب و ارزش بالای آن، این موضوع می‌تواند با انجام طراحی و عملیات مهندسی بازسازی و ایجاد فضاهای سبز تفریحی و تفرجی ویژه، ایجاد آبناها، پارک‌های آبی و استخرها در محل حفاری‌ها، هتل‌های آبی، موزه‌های معدنی، ایجاد باغات در اراضی شیب‌دار و ... مورد توجه قرار گرفته و کانون‌های گردشگری و اقتصادی مفیدی را برای آینده فعالیت‌های معدنی و حتی بعد از اتمام ماده معدنی تعریف نماید.**

و بعضاً همین موضوع، می‌تواند یکی از عوامل ایجاد معارضین اجتماعی و یا منازعات با سایر بخش‌های تولیدی از جمله کشاورزی، دامداری و ... نیز باشد. کما اینکه در پاره‌ای اوقات می‌تواند پایداری فعالیت‌های معدنی را متزلزل و بخشی از انرژی و سرمایه فعالان معدنی را مصروف خود سازد.



#### آب و منابع آبی اطراف

به طور کلی منابع آبی اصلی تحت تاثیر در اطراف یک فعالیت معدنی، شامل آب‌های زیرزمینی حاشیه و حوزه تحت تاثیر و نیز آب‌های سطحی (فصلی و دائمی) اطراف آن است که در صورت عدم رعایت قواعد و اصول صحیح حفاظتی می‌تواند خطر ساز باشد و مخاطراتی را برای سلامت آب ایجاد کند. بیشترین تاثیرات منفی و معمول ناشی از عدم کنترل نشست آب دارای آلودگی، طراحی نامناسب و غیر اصولی فرآیندهای درگیر با آب و یا پساب‌ها، دیپوی غیر استاندارد باطله‌ها، رها سازی پساب‌ها، عدم توجه به موضوع احیاء و بازسازی آثار و آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های معدنی و یا سایر موارد مشابه است. در گذشته نمونه‌های مطالعه شده‌ای از این دست که تاثیرات منفی آن بر آب‌ها در فواصل نسبتاً دوری نیز اثبات شده است وجود داشته که خوشبختانه برخی با اعمال مدیریت صحیح و تغییر سیستم‌های کنترلی مهار شده است. بنابراین مشخص می‌گردد که بسیاری از فعالیت‌های معدنی به اشکال مختلف با آب و منابع آبی به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم ارتباط داشته و توجه به اهمیت آب‌های سرزمینی در بهره‌برداری از معادن باید به طور جدی‌تری مورد توجه قرار گیرد و لازم است دستورالعمل و یا آیین‌نامه مستقل و مشخصی برای آب، تدوین و در کنار انجام فعالیت‌های معدنی مورد مذاقه و استفاده فعالان این بخش قرار گرفته و مزیت‌های آن نیز در محاسبات اقتصادی برای این معدن کاران لحاظ گردد. در شرایط اکولوژیکی و سرزمینی ایران با توجه به اهمیت آب و ارزش بالای آن، این موضوع می‌تواند با انجام طراحی و عملیات مهندسی بازسازی و ایجاد فضاهای سبز تفریحی و تفرجی ویژه، ایجاد آبناها، پارک‌های آبی و استخرها در محل حفاری‌ها، هتل‌های آبی، موزه‌های معدنی، ایجاد باغات در اراضی شیب‌دار و ... مورد توجه قرار گرفته و کانون‌های گردشگری و اقتصادی مفیدی را برای آینده فعالیت‌های معدنی و حتی بعد از اتمام ماده معدنی تعریف نماید که خود نه تنها جبران آسیب‌های گذشته را به شکل مطلوبی در بر خواهد داشت بلکه زمینه سالم سازی زیست بوم‌ها و توسعه اشتغال و بهره‌وری مطلوب از آب و منابع آبی و همچنین دیگر بنیان‌های زیستی از قبیل خاک و پوشش‌های گیاهی و حتی حیات وحش را نیز فراهم خواهد ساخت.

#### برخی راهکارهای پیشگیرانه

با توجه به هزینه‌های بسیار زیاد ناشی از برطرف کردن آلاینده‌های ترکیب شده با آب‌های سطحی و یا زیرزمینی و نیز در بسیاری موارد غیرممکن بودن آن، لازم است به موضوعات پیشگیری و مدیریتی در حین عملیات معدنی و داشتن طراحی مناسب و کنترل کلیه اجزاء خروجی از معادن تا حد امکان توجه نموده و اهمیت آن بیش از پیش مد نظر متولیان و دست اندرکاران مربوطه قرار گیرد. در ادامه، نمونه اقداماتی که می‌تواند تا حد بسیار زیادی موثر بوده و ضمن کمک به رعایت چارچوب‌های زیست محیطی، هزینه‌های عملیات معدنی را نیز تقلیل داده و مفید واقع گردد، ارائه می‌شود:

- تعیین استانداردهای مد نظر مراجع زیست محیطی در پروانه‌های بهره‌برداری  
- نظارت کامل و دقیق بر اساس برنامه‌ها و شیوه‌های اصولی حفاظت

محیط زیست توسط متخصصین مقیم و ناظرین عالی  
- کنترل عناصر و فلزات مضر و سنگین و نیز پساب‌های خروجی به صورت منظم و دوره‌ای، به خصوص در مرحله فراوری مواد معدنی  
- انجام عملیات بازسازی و احیای مناطق آسیب دیده در حین عملیات معدنی در سینه کارها و یا مناطق دارای ظرفیت بازسازی جهت مدیریت و کنترل بهتر آلودگی‌ها  
- کاربرد گیاه پالایی و توسعه گونه‌های گیاهی که در پاک‌سازی آلاینده‌ها از طبیعت نقش دارند. استفاده از گیاهان مشخص و تاثیرگذار بر کنترل آلودگی‌های خاص با توجه به شرایط اکولوژیکی مناطق

**در شرایط اکولوژیکی و سرزمینی ایران با توجه به اهمیت آب و ارزش بالای آن، این موضوع می‌تواند با انجام طراحی و عملیات مهندسی بازسازی و ایجاد فضاهای سبز تفریحی و تفرجی ویژه، ایجاد آبناها، پارک‌های آبی و استخرها در محل حفاری‌ها، هتل‌های آبی، موزه‌های معدنی، ایجاد باغات در اراضی شیب‌دار و ... مورد توجه قرار گرفته و کانون‌های گردشگری و اقتصادی مفیدی را برای آینده فعالیت‌های معدنی و حتی بعد از اتمام ماده معدنی تعریف نماید.**





# بازیابی سنگ‌های باطله، پروژه‌ای است هم اقتصادی و هم زیست‌محیطی



تزیینی است که می‌بایست مورد توجه خاص قرار گیرد. کشورهای پیشرفته‌ای مثل ایتالیا و اسپانیا، پس از سال‌ها فرهنگ‌سازی و تلاش پژوهشی در زمینه‌ی بازیافت ضایعات سنگ به راه‌های استفاده مجدد یا بهینه از این مواد زاید دست یافته‌اند که هم ارزش اقتصادی دارند و هم این که از تجمع و انباشت مواد زاید و مزاحم و بازدارنده‌ی تداوم عملیات در معادن و کارخانجات سنگبری جلوگیری می‌کنند. مقاله‌ی حاضر، نمونه‌ای از این تلاش‌هاست که قطعاً، می‌تواند برای مدیران و صاحبان معادن و کارخانجات فرآوری سنگ‌های تزیینی، بسیار آموزنده و گره‌گشا باشد.

## باطله‌ی سنگ‌های گرانیتی

یکی از رایج‌ترین استفاده‌های باطله گرانیت را در مخلوط دانه‌بندی آن برای مصالح ساختمانی و پیش ساخته‌ی بتونی می‌توان یافت. بازیافت و استفاده‌ی سودمند از باطله‌ی گرانیت، گام بزرگی در جهت حل یکی از مسایل کلاسیک عملیات با گرانیت است: انباشت دورریز و باطله‌ی گرانیت به نحوی که با خط مشی زیست محیطی سازگار باشد. یک نمونه‌ی آن شرکت آریدوس کینتاناس است. این شرکت به منظور بازیافت دورریز گرانیت معادن کینتاناس دلاسرنا در اکسترمادورا، اسپانیا، تأسیس شد و از دورریز گرانیت به عنوان ماده‌ی مخلوط دانه‌بندی برای مصالح ساختمانی و پیش ساخته استفاده می‌کند.

استفاده از باطله‌ی گرانیت و تبدیل آن به مخلوط دانه‌بندی، نوعی ارزش دوباره دادن به این باطله است که جزء مهمی در تولید سیمان به شمار می‌آید. در حال حاضر دو کارخانه در اکسترمادورا وجود دارد و این نوع سیمان کاملاً در بین شرکت‌های ساختمانی منطقه مشتری‌های بسیار پیدا کرده است.

ظرفیت تولید این کارخانه ۱۵۰ تن در ساعت با سرعت خردایش ۱۰۰

امروزه اگر بخواهیم روی یک مساله‌ی واقعاً مهم برای شرکت‌های سنگ دست بگذاریم، باید به سراغ مساله‌ی محیط زیست برویم. علتش فقط افزایش آگاهی‌ها درباره‌ی محیط زیست نیست، بلکه سیاست‌های سختگیرانه‌تری که مؤسسات و دولت‌ها در مورد عملیات معدنی اعمال می‌کنند نیز دخیل است.

استفاده‌ی مجدد از محصولات زایدی که از استخراج و فرآوری سنگ باقی می‌مانند، منافع بسیار زیادی دارد. به محصولات زایدی که در عملیات استخراج انباشت می‌شوند باطله می‌گویند، و محصولات زایدی را که از برش سنگ در کارگاه‌های فرآوری به دست می‌آیند گلاب می‌نامند.

ابتکار عمل‌ها و نوآوری‌ها در عرصه‌ی بازیافت مواد زاید حاصل از عملیات استخراج و فرآوری سنگ‌های تزیینی، حتی در مقیاس کوچک، یکی از منابع مهم درآمد و اشتغال‌زایی می‌تواند باشد. سامان‌دهی جمع‌آوری و بازیافت اقتصادی این مواد، در عین حال، یکی از شالوده‌های بهبود و ارتقای حفاظت محیط زیست در معادن و کارگاه‌های فرآوری سنگ‌های

**استفاده‌ی مجدد از باطله‌ی سنگ برای بسیاری از شرکت‌های سنگ به صورت روشی اقتصادی در می‌آید.**

**از باطله‌ی گرانیت برای تولید مخلوط دانه‌بندی در صنعت ساختمان استفاده می‌شود.**



- کاربرد روش‌های کاهنده و کنترل کننده مصرف و بازیافت آب تا حد امکان. مطالعات نشان داده است در برخی معادن و کارخانجات تولید و فرآوری سنگ با ۴ دستگاه برش به طور متوسط در سال ۴ هزار متر مکعب آب مصرف شده که با تعبیه سیستم مدار بسته مصرف می‌توان معادل ۳۳۰۰ متر مکعب در مصرف آب صرفه جویی کرد (زارع مطلق و همکاران ۱۳۸۹)

- کنترل حداکثری روان آب‌ها و انجام عملیات آبخیزداری در محدوده‌های معدنی دارای شیب و مستعد برای سیل خیزی  
- مدیریت باطله‌ها در راستای انجام عملیات آبخیزداری و کنترل سیلاب با روش‌های مکانیکی و بیومکانیکی  
- تقویت پوشش گیاهی بالادست محدوده‌های معدنی به‌خصوص افزایش درصد تاج پوشش مرتعی  
- آموزش فعالان و پرسنل معدنی به موضوعات منابع طبیعی و محیط زیست  
- پیشگیری از حرکت آب به سمت مناطق دیو موادی که در ترکیب با آب ایجاد آلودگی می‌کنند  
- عایق بندی سطوح زیرین محل‌های دیو باطله‌ها و یا مواد معدنی آلاینده در ترکیب با آب

- پیشگیری از جریان آب به‌خصوص در هنگام ریزش‌های جوی به سمت دیو باطله‌ها و در صورت برخورد با منابع آلودگی و یا باطله‌ها کنترل جریان‌های خروجی آلوده، از این مناطق  
- در صورت امکان، انهدام آلاینده‌ها و در غیر این‌صورت کنترل منابع آلاینده‌ی با روش‌های فنی و اصولی عایق بندی به گونه‌ای که هیچ‌گونه تماسی با آب برقرار نسازد

- کنترل مناطق نفوذ آب به لایه‌های زیرین زمین و تماس با آب‌های زیرزمینی از قبیل شکستگی‌های سطحی، چاه‌های جاذب رها شده و یا قابل استفاده در محدوده‌های معدنی  
- شناسایی سطوح آب‌های زیرزمینی و عمق آن و نیز مطالعه محدود از سفره‌های آب زیرزمینی و کیفیت آن در جهت حفظ سلامت این منابع ارزشمند در منطقه عملیات معدنی و حوزه‌های تحت تاثیر این‌گونه فعالیت‌ها

- شناخت و توسعه روش‌های کم خطر اکتشاف و بهره‌برداری از معادن برای محیط زیست و منابع طبیعی  
- ایجاد صنایع و کارخانجات فرآوری در کنار منابع آبی  
- استفاده از اهرم‌های قانونی تشویقی برای فعالان معدنی که به موضوعات فوق‌الذکر و رعایت ضوابط اهمیت بیشتری قائل هستند، از جمله تبصره ۵ ماده ۱۴ قانون اصلاح قانون معادن

البته نکته با اهمیت رعایت این موارد، قطعاً بازدهی اقتصادی است که لازم است (در صورت اهتمام فعالان معدنی و رعایت چارچوب‌های مهم) آب به عنوان یکی از ارکان زیست محیطی توسعه پایدار، مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای که هزینه‌های این‌گونه اقدامات ارزشمند بازگشت لازم را داشته و انگیزه‌های انجام صحیح و مهندسی شده فعالیت‌های معدنی در زیست بوم‌های طبیعی را ارتقاء بخشد.



### از کربنات کلسیم در صنایع مختلفی استفاده می‌شود، مانند کاغذ، رنگ، پلاستیک، داروسازی، و همچنین کاشی، شیشه، زراعت و غیره.

تن در ساعت است. تقریباً کل باطله‌ی گرانیت منطقهٔ کینتانا دِلاسِرِنا در این فعالیت صنعتی چ دید به مصرف می‌رسد. فرایند عملیاتی شامل چند مرحله است که کلا به شرح زیرند:

– مرحله‌ی ۱. بلوک های اولیه با دستگاه حفاری مجهز به چکش بادی خرد می‌شوند، که قطعه‌هایی ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری به دست می‌دهد.
– مرحله‌ی ۲. این قطعه‌ها وارد خط فراوری می‌شوند و ضخامت حداکثر آنها به ۲۰۰ میلی‌متر در آسیای اول کاهش می‌یابد.

– مرحله‌ی ۳. این محصول با تسمه نقاله به آسیای دوم انتقال می‌یابد. موادی که بیرون می‌آیند آماده‌ی استفاده‌اند (با ضخامت ۸۰ میلی‌متر تا حالت ماسه).

– مرحله‌ی ۴. در مرحله‌ی بعدی، مواد به سُرُنْد می‌روند تا بر حسب ضخامت غربال و دسته‌بندی شوند.

– مرحله‌ی ۵. موادی که با ضخامت استاندارد مطابقت ندارند به آسیای سوم فرستاده می‌شوند تا در آنجا نرم‌تر شده و ۱۰۰ درصد مواد قابل استفاده شود.

نتیجه‌ی نهایی مخلوطی است با دانه بندی متنوع: ۲ درصد، ۴ درصد، ۴-۶، ۱۲-۱۲، ۶-۱۲، ۲۲-۲۲، ۴۰-۲۴، میلی‌متر.

این مخلوط دانه‌بندی شده برای مصالح ساختمانی و پیش ساخته به کار می‌رود و به انواع شرکت‌های سازنده‌ی مصالح پیش ساخته عرضه می‌شود، و شرکت‌ها هم از این محصول استقبال کرده‌اند زیرا آنالیزها نشان می‌دهد که این ماده برای تولید محصولات آنها بسیار عالی است. اما این طرز استفاده از دورریز و باطله، مزیت‌های زیست محیطی هم دارد: باطله ارزش پیدا می‌کند، و از انباشت بیش از حد جلوگیری می‌شود زیرا کل باطله فراوری می‌شود و به مخلوط مورد استفاده تبدیل می‌گردد و عوارض زیست محیطی آن برطرف می‌شود.

در معادنی که سیمان حاصل از باطله، رنگ مورد نیاز بازار را ندارد. می‌توان از افزودنی‌های رنگی غیر آلی استفاده کرد (مانند موقعی که سیمان سبز کم‌رنگ یا سفید مورد نیاز است). در این حالت، باید مشخصات مکانیکی سنگ را دقیقاً زیر نظر داشت، به خصوص موقعی که قرار باشد از محصول در کارهایی استفاده شود که در آنها تحمل بار زیاد وجود دارد.

با نگاه به آینده، پژوهش‌ها باید در مورد این محصولات و به قصد احیای مناطق تاریخی و محل‌های عبور و مرور صورت گیرد و این احتمال در نظر گرفته شود که بتوان الیاف سیمان با مقاومت و دوام بیشتر تولید کرد.

**باطلهء مرمر، مرمریت و سایر سنگ‌های آهکی**

مرمر اساساً از کربنات کلسیم تشکیل می‌شود. از مرمر می‌توان کربنات



کلسیم طبیعی به دست آورد که متفاوت از کربنات کلسیم مصنوعی است.

کربنات کلسیم در صنایع مختلفی مانند کاغذ، رنگ، پلاستیک، داروسازی، و همچنین کاشی، شیشه، زراعت و غیره استفاده می‌شود.

تداوم توسعه‌ی اقتصادی و فشار بازار رقابتی، شرکت‌ها را واداشته است تا به روش‌ها و تکنیک‌های جدیدی بی‌اندیشند و فرمول‌های موجود برای تولید کربنات کلسیم را بهینه کنند. در منطقه‌ی ماکائل، اسپانیا، در حال حاضر پژوهش‌هایی صورت می‌گیرد تا راه‌های تازه‌ای برای تولید کربنات کلسیم به دست آید. کلا در چهار حوزه پیشرفت‌های قابل توجهی صورت گرفته است:

– اندازه‌ی دانه

### استفاده از دورریز و باطله، مزیت‌های زیست محیطی هم دارد: باطله ارزش پیدا می‌کند، و از انباشت بیش از حد جلوگیری می‌شود زیرا کل باطله فراوری می‌شود و به مخلوط مورداستفاده تبدیل می‌گردد و عوارض زیست محیطی آن برطرف می‌شود.

– توزیع اندازه‌ی دانه

– پرداخت سطح ذرات

– بهره‌برداری بیشتر از کیفیات موادخام

در حال حاضر، پژوهش‌ها در دو جهت انجام می‌گیرد. از یک طرف، در تکنیک‌های آسیا کردن و تفکیک دانه‌ها پیشرفت‌هایی حاصل شده است (چه در فرایندهای مرطوب و چه در فرایندهای خشک) تا نیازهای مشتریان که هرچه بیشتر طالب محصولات نرم‌تر و ریزتر و یکنواخت‌تر هستند تأمین شود. مواد کاملاً مکانیزه در فرایند مرطوب تولید می‌شوند و محلول‌هایی کاملاً میکرونیزه که بیش از ۹۸ درصد دانه‌های آن کمتر از ۲ میلی‌متر هستند به دست می‌آید که در مراحل بعدی در یک واحد گرمکن خشک می‌شوند و پودری تولید می‌شود که همان خصوصیات دانه‌بندی را دارد و می‌توان از آن کلا یا جزئاً به جای کربنات کلسیم مصنوعی یا رنگدانه‌های سفید استفاده کرد.

از طرف دیگر، پژوهش‌هایی نیز در مورد پرداخت سطح ذرات به کمک استنادات، سیلان، تیتانات و مواد دیگر صورت می‌گیرد که هدف آنها تولید محصولاتی برای کاغذ و نیز مواد ضد آب برای تولید انواع پلاستیک و رنگ است. روش‌های جدیدی نیز برای مصارف دیگری، از قبیل تولید مواد آب بندی و درزگیری و انواع چسب و رزین، ابداع می‌شود. گرایش بازار نشان دهنده‌ی مصرف روزافزون کربنات کلسیم، عمدتاً در صنایع کاغذ است. این نکته در اروپا اهمیت خاصی دارد، زیرا صنایع کاغذ در اروپا سریع‌تر از امریکا رشد می‌یابد.

یک گرایش مهم دیگر، افزایش درصد سهم مواد معدنی در بیشتر محصولات است. سهم مواد معدنی در کاغذ ظرف چندسال از ۱۵ درصد به ۲۵ درصد افزایش یافته است. در صنعت رنگ، هرچه بیشتر از رنگ‌هایی که پایه‌ی آب دارند استفاده می‌شود که همین سبب افزایش تقاضا برای کربنات کلسیم طبیعی شده است، زیرا هم عوارض زیست محیطی کمتری دارد و هم هزینه‌ی آن پایین‌تر است.

#### باطله‌های دیگر

غیر از دو نوع باطله ای که شرح دادیم، در مواردی از باطله‌ی انباشت‌ها نیز می‌توان استفاده‌ی مجدد به عمل آورد – مثلاً در احیای اماکنی که در آنها تنها منبع مواد و مصالح اولیه همان انباشت‌های تاریخی است. از بلوک‌های ناموزون که به کار پرداخت بعدی نمی‌آیند می‌توان در ساختن موج شکن، استفاده در معبر و دیواره رودخانه‌ها، و غیره، استفاده کرد. از بعضی از قطعات سنگ می‌توان در سنگفرش و پوشش‌های موزاییکی استفاده کرد.

یک نمونه‌ی قابل توجه، مرمریت سبز دره‌ی آئوستا در ایتالیاست. این ناحیه توریستی است و در آن استخراج سنگ همیشه اهمیت خاصی داشته است. فروش تکه سنگ‌های موجود همیشه مساله حادی بوده است، تا این که بالاخره مصارفی برای این باطله‌ها پیدا شد، مانند سازه‌های پشتیبان سکوهای آبراه‌ها، دیواره بزرگراه‌ها، بازسازی حفاظ‌های کوهستانی، و غیره. برای کاشی‌های مصنوعی کفپوش نیز تکه سنگ‌ها را خرد می‌کنند و به عنوان «سنگدانه» به کار می‌برند: کاشی‌های مصنوعی مرمریت با تکه‌های سنگ به هم چسبیده در رزین (۴ تا ۸ درصد وزن کل) تولید می‌شوند.

در مواردی نیز بازیافت تکه سنگ‌ها از معدن جالب توجه است، زیرا بعضی از آنها ممکن است به دلیل رنگ منحصر به فردشان با ارزش باشند. مرمر آبی و گرانیت آسول سیپلو در آرژانتین از این گونه‌اند.

از تکه‌های کوچک این نوع سنگ در تزیین باغ‌ها و برای مجسمه‌ها استفاده می‌شود و برای تولید کاشی مصنوعی با قطعات سنگی نیز آنها را خرد می‌کنند. دانه‌ها در اندازه‌های مختلف، برای سنگریزه و ماسهء تزیینی در باغ‌های ژاپن مورد استفاده قرار می‌گیرند..

#### باطله‌ی ریزدانه

در حال حاضر، باطله‌ی ریزدانه‌ی عملیات پرداخت سنگ (گلاب) سنگ‌های کربناته در صنایع مختلف مصرف دارد (کاغذ، پلاستیک، ورنیش و رنگ، چسب، کائوچو و لاستیک، و غیره). گِلابِ گرانیت در تولید صفحات عایق صوت، صنعت کاشی، انباشت‌های سنگی ضدآب، و غیره، مصرف دارد.

در یک پروژهء پژوهشی که زیر نظر اتحادیه‌ی اسپانیایی آپتیمین انجام شد، کاربردهای صنعتی گِلابِ مرمر مورد مطالعه قرار گرفت و مصارفی نظیر تولید سیمان، رنگ، پلاستیک و پلیمر، کاغذ، کاشی و شیشه بررسی شد که نتایج زیر به دست آمد:

– صنعت سیمان بیشترین امکانات مصرف مجدد گِلاب را دارد، و صنایع رنگ و کاشی در مرحلهء بعدی‌اند.

– بهترین گلاب از پرداخت صرفاً یک نوع مرمریت و بدون مخلوط کردن آن با انواع دیگر به دست می‌آید.

– گِلاب حاصل از مخلوط کردن انواع مختلف مرمریت، امکانات استفاده‌ی مجدد را در بعضی از کاربردهای آنها کاهش می‌دهد.

با این حال، بازارپژوهی‌ها نشان داده است که صنعت کاشی بیشترین امکانات را در استفاده از این گِلاب در اختیار دارد، بخصوص استفاده از مواد گِلابی برای ساخت آجرهای رنگی صورتی که در حال حاضر در بازار یافت می‌شود. به علاوه، بعضی از مشخصات مکانیکی (مقاومت فشاری، جذب آب) در آنها بهتر از آجرهای متعارف است.

مشخصه‌ای که باید کنترل شود، میزان رطوبت گِلاب است زیرا آب بیش از حد سبب افزایش هزینه‌ی حمل و نقل می‌شود و نیاز به وسایل حمل و نقل ویژه‌ای را پدید می‌آورد و کارخانه‌ای که گِلاب می‌خرد مجبور می‌شود تسهیلاتی برای خشک کردن آن ایجاد کند.

و سرانجام، در یک کارخانه‌ی کاشی یک آزمون واقعی مصرف به اجرا درآمد که نتایج زیر در آن به دست آمد:

– گِلاب هم در تولید آجرهای رنگی صورتی به کار می‌رود و هم در تصحیح انبساط ناشی از رطوبت در محصولات کاشی.

– برای عملیات روی گِلاب، قبل از مصرف آن به عنوان ماده‌ی خام، به سرمایه‌گذاری سنگین نیاز نیست.

– میزان مصرف گِلاب قابل توجه است و حدود ۲۵ درصد مخلوط را گِلاب تشکیل می‌دهد، که خود کمکی است به حل و فصل مسائل زیست محیطی در مناطقی که تأسیسات پرداخت سنگ در آنها واقع است.



# نگاهی به زمینه‌ها و مزیت‌های توسعه سنگ‌های قیمتی

## دکتر سمیه السادات امیدیانی



ایران با وجود دانش فنی در خصوص صنعت گوهرتراشی و منابع معدنی لازم سنگ‌های قیمتی، متأسفانه برنامه مشخصی برای توسعه این بخش ندارد. لذا ضرورت تدوین یک برنامه جامع با هدف توسعه بخش سنگ‌های قیمتی به شدت احساس می‌شود.

کشور هندوستان با یک برنامه ۵ ساله، صادرات سنگ‌های قیمتی خود را از ۵۰۰ میلیون دلار به ۲۰ میلیارد دلار افزایش داد و تا بلند حدود ۲۵ میلیارد دلار از محل سنگ‌های قیمتی درآمد دارد.

به دلیل عدم وجود امکانات و قوانین دقیق و حمایتی برای این صنعت، بخش خصوصی توان لازم برای ورود به تمام عرصه‌های سنگ قیمتی به ویژه اکتشاف و ورود قوی به بازارهای جهانی آن را ندارد.

یکی از انگیزه‌های رونق صنعت و تجارت سنگ‌های قیمتی یا گوهر سنگ‌ها، داشتن منابع است. در تایلند، برزیل و هند این منابع در ابتدا عامل رویکرد بوده هرچند عوامل بعدی باعث ادامه و رشد آن شد.

بر اساس تحقیقات موسسه گوهرشناسی آمریکا از ابتدای شناسایی یک کانی قیمتی تا پایان تراش و فروش نگین حداقل ۲۰۰ حرفه مختلف ایجاد می‌شود.

### تولید جهانی سنگ‌های قیمتی:

قاره آفریقا، بزرگترین تولید کننده الماس و قاره آسیا، بزرگترین تولید کننده سایر سنگ‌های قیمتی است.

در سال‌های اخیر، از تولیدات معدنی جهان حدود ۵ درصد را سنگ‌های قیمتی تشکیل داده با بیش از ۱۵ درصد ارزش تولیدات معدنی.

مزیت‌های نسبی اشتغال در زمینه تراش سنگ‌های قیمتی در مقایسه با دیگر صنایع

۱ = صنعت و تجارت سنگ‌های قیمتی باعث ترویج صادرات مواد غیر نفتی و در نتیجه رشد و شکوفایی اقتصادی کشور (بدون وابستگی به نفت) می‌شود.

۲ - بی‌نیازی به سرمایه‌گذاری زیاد جهت ایجاد اشتغال فردی

صادرات این سنگ‌ها موفق عمل کند و همین باعث شده است که در تصاحب بازارهای صادراتی، کشورهایی چون ترکیه از ایران پیش بیفتند. لذا لازم است تا با تعیین یک استراتژی راهبردی مناسب در برنامه‌ریزی‌های کوتاه مدت و بلند مدت، سهم خود را در بازارهای جهانی تعریف کرده و در جهت حصول نتیجه مطلوب تلاش کنیم.

### پتانسیل های معدنی موجود

۱. آذربایجان شرقی: انواع عقیق، آمیتیست، آزوریت و ملاکیت، اپیدوت، ژاسپر، در کوهی، مگنتیت، رز کوارتز، میکروکلین، سانیدین، اولیوین، پیروکسن، پرلیت، آگات و فسیل‌های براکیوپود، مرجان، درخت سیلیسی شده.

۲ - آذربایجان غربی: حضور آثار معدنی سفایر، گارنت، سرپانتین و انواع فسیل‌ها

۳ - اصفهان: فیروزه، آگات خور و گارنت و کریزوکلا

۴ - اردبیل: انواع آگات

۵ - بوشهر: صدف‌های دریایی، انواع سنگ‌های سیلیسی و احتمال وجود زمینه‌های پرورش مروارید

۶ - خراسان رضوی: فیروزه و آگات (پروانه‌های بهره‌برداری). انواع بریل (آکومارین)، سافیر، یاقوت، روتیل، ارتوز، فیروزه قوچانی (کریزوکلا)، ژاسپر، عقیق سلیمانی، اوپال، گارنت، در کوهی، رز کوارتز، آندالوزیت.

۷ - خراسان جنوبی: انواع آگات (آبی، خزه ای، سفید شیری)، اوپال، کریزوپراز، سیلیس سبز، مگنتیت، در کوهی، ژاسپر، تورمالین و آندالوزیت.

۸ - خوزستان: سلسنتین و فسیل

۹ - زنجان: انواع اواروویت، عقیق، فلئورین و ملاکیت

۱۰ - سیستان و بلوچستان: کرونوم، تورمالین، گارنت، عقیق و زیرکن، توپاز، گارنت، آگات، سرپانتین، ژاسپر، کوارتز دودی، لابرادوریت و صدف دریایی

۱۱ - سمنان: آگات، فیروزه، گارنت، ابسیدین، عقیق و ژاسپر. علاوه بر آن، معدن فیروزه باغو و معدن کلسدوئن و آمیتیست شاهرود نیز در حال فعالیت هستند.

۱۲ - قم: اپیدوت، کلسدوئن و ژاسپر

۱۳ - کردستان: پگماتیت، قروه با ذخیره بریل، فلدسپات، کوارتز و میکا. انواع سرپانتین، ژاسپر رنگی، کوارتز شیری، هماتیت، ایلمینیت، رز کوارتز، اوژیت و ارتوز

۱۴ - کرمان: کریزوکلا، گارنت سبزه باغ برج، گارنت و کالسدوئن کوه گبری، گارنت اسفندقه، تیتان و ...

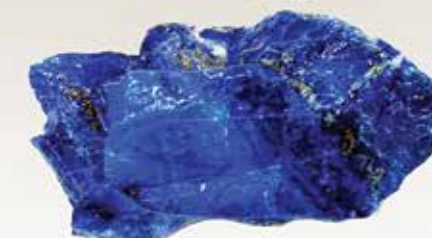
۱۵ - کرمانشاه: کالسدوئن و ژاسپر

۱۶ - گیلان: اوپال، عقیق و در کوهی

۱۷ - مرکزی: انواع جاسپر، پیروکسن، تورمالین و در کوهی، گارنت، گارنت، کالکوپیریت، مگنتیت و کوارتز شیری

۱۸ - همدان: کوارتز شیری، کوارتز دودی، رز کوارتز، در کوهی، آندالوزیت، کیانیت، استارولیت، گارنت، بریل، تورمالین، اپیدوت، پیریت و کالکوپیریت،

۱۹ - یزد: آپاتیت و سیلیکات های مس، در کوهی، گارنت، کوارتز







شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور  
(سهامی خاص)

# Refractory Begins with Mining



## انواع محصولات

- محصولات بی شکل
- محصولات شکل دار
- جرم پاششی
- جرم های کوبیدنی کوره قوس الکتریکی
- جرم های تعمیر کرم کوره قوس الکتریکی
- جرم های پوشش تاندیش
- جرم های ریختنی
- جرم های پر کردنی
- جرم های منیزیایی
- آجرهای منیزیا-گرافیتی
- آجرهای منیزیا-کرومیتی

تهران - خیابان یوسف آباد - خیابان ابن سینا - نبش کوچه ۳۱  
شماره ۸۲ - طبقه ۶  
کدپستی: ۱۴۳۳۸۶۳۵۶۵  
تلفن: ۸۸۷۱۴۴۵۹ - ۸۸۷۱۱۰۸۷  
دورنگار: ۸۸۷۱۲۵۶۲

www.irrep.com  
E-mail: info@irrep.com



شیر، مگنتیت، وزویانیت، واریسیت، فلئورین، آنالیسم، آگات، آراگونیت، اسمیت زونیت و ژاسپر

## فرصت‌ها و نقاط قوت ساخت و پرداخت گوهرسنگ‌ها:

- وجود منابع سنگ‌های قیمتی
- نیروی کار فراوان ماهر
- وجود سنت‌های دیرینه در زمینه‌های مختلف صنایع دستی و هنرهای سنتی

## زمینه‌ها و مزیت‌های سنگ‌های قیمتی در ایران:

- بازارهای مستعد داخلی و خارجی
- = سابقه مذهبی و تاریخی در استفاده از سنگ‌های قیمتی
- فرصت‌های شغلی برای افراد خاص، مانند افراد کم‌توان و زندانیان و ...
- ارزش افزوده‌ای که از توسعه بخش سنگ‌های قیمتی نصیب اقتصاد کشور می‌شود.

## چالش‌ها و ضعف‌ها:

- عدم شناسایی دقیق معادن کشور
- فقدان قوانین و تعرفه‌های گمرکی مشخص و حمایت‌کننده
- ورود و خروج سنگ‌ها از مبادی غیر رسمی
- برنامه‌ریزی و رشد سریع کشورهای دیگر در تصاحب سهمی از بازار
- ضعف در کمیت و کیفیت تولید (تولید تراشهای درجه یک)

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

- ۱۰ - ایجاد مرکز تحقیقات و پرورش مروارید خلیج فارس
- با عنایت به قرار داشتن ایران ما در منطقه‌ای بسیار مناسب از نظر جغرافیایی از جمله همجواری با کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس







## فقدان ماشین آلات؛ قفلی بر در توسعه معادن کشور

مهندس هوشمند

مدیر اجرایی کمیته پیمانکاران معدنی - خانه معدن ایران



آثار زخم‌های توقف صادرات نفت باشد. باید اذعان نمود که افزایش سهم بخش معدن و صنایع معدنی در تولید ناخالص داخلی صرفاً با شعار قابل تحقق نمی‌باشد بلکه می‌بایستی در فضای عملیاتی نیز بسترها و الزامات ضروری فراهم گردد. آنچه مسئولان ذیربط در بخش معدن اعلام نموده‌اند ذخایر ثبت شده معدنی کشور ما حدود ۵۰ میلیارد تن است و در سال ۱۳۹۸ حدود ۴۱۰ میلیون تن مواد معدنی از ۵۶۰۰ معدن فعال استخراج گردیده است. در حال حاضر بیش از ۱۰،۴۰۰ معدن در کشور موجود است که فقط ۵۴ درصد آنها فعال است و در سال جاری قرار است ۱۰۰۰ فقره معدن در قالب طرح فعالسازی معادن کوچک و متوسط احیاء شوند. عملیات معدنی شامل استخراج مواد معدنی و باطله برداری می‌باشد و مجموعاً بالغ بر ۱/۲ میلیارد تن می‌گردد و بیش از ۶۰ درصد این حجم عملیات را پیمانکاران معادن بزرگ نظیر: مس، سنگ آهن، سرب و روی و طلا و بوکسیت و ... انجام می‌دهند و این معادن نقش مؤثر و بی‌بدیلی را جهت تغذیه صنایع معدنی نظیر: فولاد سازی‌ها، صنایع مس، تولید شمش طلا، سرب و روی و ... ایفا می‌کنند. طبق برنامه چشم‌انداز ۱۴۰۴ مقرر گردید، که ۵۵ میلیون تن فولاد، ۴۵۰ هزار تن مس کاتد، ۱/۵ میلیون تن آلومینیوم و ... تولید شود که مجموعاً در بخش معدن بیش از ۲ میلیارد تن عملیات کند و کاو انجام می‌شود که واضح است این مهم به شرطی عملیاتی می‌شود که رفع مشکلات معدن در سیستم تصمیم‌گیری و اداری کشور در اولویت باشد. برای طراحی فنی و مهندسی معادن و برنامه‌ریزی برای عملیات کند و کاو در بخش معدن به ویژه در معادن بزرگ، دو رکن اساسی ضروری می‌باشد:

کمیته پیمانکاران معدنی در سال ۱۳۹۱ به موجب ماده (۲) و ماده (۴۳) اساسنامه خانه معدن ایران، به منظور ساماندهی، هماهنگی در امور حرفه‌ای و تخصصی پیمانکاران، هم‌فکری و هم‌افزایی در بین فعالان این رشته، جهت ارتقای عملیات معدنی برای توسعه بخش معدن و صنایع معدنی، تأمین مواد اولیه کارخانجات تولیدی، افزایش اشتغال و صادرات غیر نفتی، تحت پوشش تشکّل فراگیر خانه معدن ایران تشکیل گردید. بر حسب وظایف کمیته و در راستای اهداف مذکور، مسائل و مشکلات پیمانکاران، تاکنون به طور مستمر پایش و در جلسات اعضاء مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و بدون اغراق اصلی‌ترین و پایه‌ای‌ترین دغدغه مستمر پیمانکاران معدنی، بحث تأمین ماشین آلات معدنی، لوازم یدکی و لاستیک می‌باشد و لذا جهت انعکاس دغدغه و مشکل مذکور، گزارش ذیل را تقدیم می‌نماید: در حال حاضر تحریم‌ها و به حداقل رسیدن درآمدهای ناشی از صادرات نفت و هدف گذاری دولت برای جدائی اقتصاد کشور از نفت و تقارن بروز اپیدمی کرونا و مشکلات و عوارض ناشی از آن از جمله: رکود، بیکاری، غیر فعال شدن و بلکه تعطیلی واحدهای تولیدی، اقتصاد کشور را در تنگنای خاصی قرار داده و آثار این وضعیت بر معیشت، روح و روان آحاد جامعه به تدریج نمایان می‌گردد. کمک به خروج از تنگنای فعلی که در نوع خود کم نظیر بلکه بی‌نظیر است، فکر و برنامه بدیع و عزم جزمی را می‌طلبد تا چرخ اقتصاد بچرخد و نور امید همچنان بر مردمان این سرزمین بتابد. در سال‌های گذشته اولویت فعالیت‌ها، بخش نفت بود و اقتصاد بر محور نفت و صادرات آن می‌چرخید ولی بعد از تحریم‌ها، بخش معدن مورد توجه دولت‌مردان قرار گرفت تا اقتصاد معدن و صنایع معدنی مرهمی بر

معدن،  
تجهیزات و  
ماشین‌آلات



ردیف	نوع	برند	مدل	تعداد	
۱	دامپتراک	کوماتسو	ظرفیت ۳۵ تن	۱۸	
۲			ظرفیت ۶۰ تن	۷۰	
۳			ظرفیت ۱۰۰ تن	۲۱۲	
۴		ترکس	ظرفیت ۱۰۰ تن	۴۲	
۵		کاترپیلار	ظرفیت ۱۰۰ تن	۶۵	
۶	شاول	کوماتسو	ظرفیت ۱۳۶ تن	۴۶	
۷			او اندکی	وزن ۴۰۰ تن	۳
۸			لیبهر	وزن ۴۰۰ تن	۱۳
۹		کاترپیلار	وزن ۹۰ تن	۱۵	
۱۰		وزن ۴۰۰ تن	۱۰		
۱۱	کوماتسو	کوماتسو	۴۹۰	۲	
۱۲			وزن ۸۰۰ تن	۴۷	
۱۳			وزن ۱۲۰ تن	۷۴	
۱۴			وزن ۱۲۰ تن	۷	
۱۵	بلدوزر	کوماتسو	۱۵۵	۳۴	
۱۶			۲۷۵	۱	
۱۷			۳۷۵	۹	
۱۸		D°R	۱۷		
۱۹		D°R	۱۵		
۲۰	دستگاه حفاری	اطلس کوبکو	High pressure	۱۱	
۲۱			Low pressure	۱۱	

## ۱ - نیروی انسانی ماهر و فنی

### ۲ - ماشین آلات تخصصی معادن

به لحاظ نیروی انسانی ماهر و فنی در بخش معدن به برکت وجود دانشگاه‌های فنی و مراکز آموزشی معدنی ، وجود اساتید با تجربه و مبرز در گرایش‌های مختلف معدن ، تعداد زیادی از دانش آموختگان در مقاطع مختلف تحصیلی از فوق دیپلم تا دکتری تربیت شده و هم اکنون مشغول فعالیت می‌باشند و از این منظر مشکل و کمبودی وجود ندارد ولی در تأمین ماشین آلات مشکلاتی وجود دارد.

ماشین‌آلات تخصصی معادن به دو دسته سنگین و فوق سنگین تقسیم می‌شوند :

ماشین‌آلات سنگین شامل : بولدوزر ، لودر ، کمپرسور ، کامیون و گریدر و دستگاه‌های حفاری (کمتر از شش اینچ ) بوده و برخی در کشور توسط تولیدکنندگان داخلی ظرفیت سازی و تولید می‌شوند. در این خصوص شرکت‌های هیکو ، دلتاره ماشین و .... زیرساخت‌ها ، امکانات خوبی فراهم و نیروهای انسانی ماهر تربیت نموده و تولید آنها را در برنامه خود دارند.

اخیراً شرکت هیکو ، خود را برای تعمیرات اساسی ماشین‌آلات و تأمین قطعات آنها آماده می‌کند.

ماشین آلات معدنی فوق سنگین شامل : دامپتراک ، بیل مکانیکی ، شاول، بولدوزر (با قدرت موتور بالاتر از ۳۶۰ اسب بخار)، دستگاه‌های حفاری (بیشتر از شش اینچ) به دلیل عدم امکان تولید داخل این نوع ماشین‌آلات از یک طرف و از سوی دیگر محدودیت‌ها و مشکلات ناشی از تحریم‌ها نظیر نداشتن نمایندگی رسمی، عدم دستیابی به بازار، تأمین ارز، ثبات نرخ ارز، امکان مبادله ارز با فروشندگان، افزایش هزینه تأمین ماشین‌آلات و قطعات و لاستیک‌ها به دلیل خریدهای غیر مستقیم و با واسطه و از همه مهم‌تر و گزنده‌تر سیستم بورکراسی و اداری معیوب در کشور و آماده نبودن فضای کسب و کار برای تولید و فعالیت‌های معدنی ، پیمانکاران معادن بزرگ را با مشکلات عدیده‌ای مواجه ساخته است.

تولید ماشین‌آلات فوق سنگین به دلیل مصارف خاص این نوع ماشین‌آلات، تکنولوژی تولید، متقاضیان محدود و منحصر به فرد و اقتصادی نبودن تولید آنها در مقدار کم، در دنیا در واحدهای محدودی تولید می‌شود و تولیدکنندگان اصلی و مشهور این ماشین آلات عبارتند از:

CATERPILLAR - KOMATSU - VOLVO - HYUNDAI - NHL - BELAZ - SUNWARD - AtlasCopco - TEREX - LIEBHERR

در چهار دهه گذشته ، دولت در دو مقطع زمانی ، ماشین‌آلات معدنی را وارد و آنها را در اختیار معدنکاران قرار داد و در پی این سیاست بخش معدن توانست به فعالیت‌های اصلی اجرائی و فنی بپردازد ولی عدم استمرار سیاست حمایتی مذکور توسط دولت و عدم امکان واردات توسط نمایندگی‌ها و بخش خصوصی، به ویژه در سال‌های اخیر، پیگیری تعهدات معدنکاران را با مشکلات زیادی مواجه ساخته است.

لازم به ذکر است که کارفرمایان اینگونه معادن نظیر: ایمیدرو ، شرکت ملی صنایع مس ایران و شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران و ... تلاش‌های فراوانی می‌نمایند که در این مقطع خاص و حساس از سهمیه ۲۰ درصدی ارزهای صادراتی خود بخشی از ماشین آلات فوق سنگین

مورد نیاز پیمانکاران معادن تحت پوشش خود را تأمین تا تولیدات معدنی دوام داشته باشد ولیکن قوانین و مقررات، نهادها و دستگاه‌های نظارتی مانع از اقدامات مؤثر آنها برای کمک به پیمانکاران معادن تحت پوشش خود می‌شوند که جای بسی تأسف است که در این وانفاسی تحریم‌ها و تنگناهای ارزی، فعالیت‌های پیمانکاری در معادن بزرگ به دلایل گفته شده در اثر عدم تأمین به موقع ماشین‌آلات با توقف روبرو می‌شوند که نتیجه مستقیم آن لطمه به جایگزینی درآمد بخش معدن به جای درآمدهای نفتی در سال جهش تولید می‌باشد.

آنچه بیان شد به طور اجمال وضعیت و مشکلات معدنکاران در تأمین ماشین‌آلات می‌باشد و تو خود حدیث مفصل بخوان از این مجمل.

مشکلات تأمین ماشین‌آلات در معادن کوچک ، باتوجه به اینکه بخشی از آنها در داخل کشور تولید می‌شوند به مراتب کمتر بوده ولی در مورد معادن بزرگ که غالباً باید ماشین‌آلات را از منابع محدودی که در دنیا تولید می‌شود تهیه کنند و در شرایط فعلی با وجود تحریم‌ها و تبعات ناشی از آنها، باعث ایجاد مشکلات زیادی شده که ممکن است منجر به تعطیلی و یا کاهش شدید تولید مواد استخراجی شود.

باید خاطر نشان کرد که بخشی از ماشین‌آلات سنگین و کلیه ماشین‌آلات فوق سنگین می‌بایستی از کانال واردات تأمین شود که در جداول پیوست، فهرست ماشین‌آلات مورد نیاز معادن نشان داده شده است.

### اهم مشکلات تأمین کنندگان ماشین‌آلات معدنی:

#### الف: ثبت سفارش

۱ - اولین مشکل در این مرحله ، طولانی بودن فرآیند ثبت سفارش است که در صورت عدم مراجعه حضوری ، پرونده ممکن است به مدت طولانی به صورت رؤیت نشده باقی بماند.

۲ - یکی دیگر از مشکلات در این مرحله ، پر شدن سقف ثبت سفارش نسبت به سال گذشته و متعاقب آن نیاز به معرفی قرارداد با شرکت تولیدی و یا معادن برای ثبت در سامانه می‌باشد و همچنین بعضاً نیاز به تعهد محضری جهت فروش کالا به همان مشتری می‌باشد. در نتیجه در صورت پر شدن سقف ثبت سفارش نسبت به سال گذشته، امکان دپو کردن کالاها جهت برآورده کردن نیازهای بخش معدن غیرممکن خواهد بود.

#### ب- تخصیص ارز

۱ - یکی از مشکلات در این مرحله توقف تأیید ثبت سفارش توسط بانک مرکزی می باشد. بدین معنی که بعد از تکمیل پرونده در بانک عامل ، باید هفته‌ها منتظر تأیید کارشناس بانک مرکزی ماند و نکته مهم‌تر این است که از طریق بانک مرکزی و یا میز خدمت هم قابل پیگیری نیست.

۲ - بخشنامه‌ها روزانه در حال تغییر و تحول می‌باشند و گروه‌های کالایی مدام در حال عوض شدن هستند. بعضی موارد پس از ثبت سفارش با یک گروه، در ادامه و در زمان تخصیص به گروه دیگر منتقل شده است و اولویت ارزی آن تغییر می‌کند در نتیجه تمام مراحل ثبت سفارش مجدداً باید تکرار شود.

۳ - اصلی‌ترین مشکل در این بخش ، کمبود منابع ارزی در بانک مرکزی به جهت تخصیص می‌باشد و عملاً هیچ تخصیصی صورت نمی‌پذیرد.

گذشته از ارزهای نیمایی که در حال حاضر، قابل انجام نیستند حتی شرکت‌هایی که از طرق دیگر، حوالجات خود را انجام می‌دهند نیز همچنان با مشکل تأیید بانک مرکزی، حتی برای ارز اشخاص مواجه هستند که این موضوع واقعاً برای شرکت‌ها مشکل ساز شده است .

۴ - از زمانی که حوالجات نیمایی صورت گرفته، بانک مرکزی تنها ۶ ماه فرصت برای واردات آن کالا در نظر گرفته است و اگر این زمان از ۶ ماه بیشتر باشد مابه‌التفاوت نرخ ارز زمان حواله و زمان رسیدن کالا محاسبه شده و این باعث جریمه با مبالغ سنگین خواهد بود و این در حالیست که دوره‌ی ساخت بعضی از ماشین آلات از شش ماه بیشتر بوده که باتوجه به نوسانات شدید نرخ ارز در ایران، باعث به وجود آمدن جریمه‌های سنگین برای واردکنندگان می‌شود.

### ج- محدودیت‌های ورود ماشین‌لات کار کرده

موارد یاد شده باعث بوجود آمدن مشکلات بزرگی از جمله محدود شدن

ثبت سفارش برای ماشین‌آلات کار کرده توسط دفتر مقررات صادرات و واردات بوده و بعضی از ردیف تعرفه‌ها نیز نیاز به گرفتن مجوز کمیسیون ماده یک دارند که مستلزم صرف زمان طولانی بوده که در نهایت ممکن است حتی نتیجه مطلوب نیز حاصل نگردد.

باتوجه به اینکه عمر ماشین‌آلات معدنی موجود در کشور بین ۵۰ تا ۱۰۰ هزار ساعت می‌باشد و از استانداردهای جهانی بالاتر است، ادامه روند فعلی و عدم جایگزینی ماشین‌آلات و بازسازی و بهسازی آنها بدون تردید خسارات جبران ناپذیری در بخش تولید و تأمین مواد اولیه صنایع معدنی، بی‌کار شدن ده‌ها هزار نیروی انسانی ماهر و شاغل را در پی خواهد داشت و لذا جهت جلوگیری از رکود تا توقف فعالیت‌های معدنی اقدامات ذیل می‌تواند در شرایط فعلی کارساز و مؤثر باشد.

#### پیشنهادات:

- ارز مورد نیاز پیمانکاران برای خرید ماشین آلات معدنی می بایستی به نحو مقتضی و با قیمت مناسب تعیین گردد.
- علاوه بر نوسازی ماشین‌آلات باید بر بهسازی و استفاده مجدد از آنها نیز فکر و برنامه‌ریزی کرد.
- معضلات مربوط به ثبت سفارش ، گمرکات و ترخیص ماشین‌آلات معدنی ، قطعات یدکی و لاستیک حل و فصل شود.
- استفاده از سهم ۲۰ درصدی ارز حاصل از صادرات کارفرمایان برای واردات ماشین آلات ، قطعات یدکی و لاستیک دامپتراک‌های پیمانکاران امکان‌پذیر و تسهیل گردد.
- استفاده حداکثری از ظرفیت‌های قانونی مواد ۱۰۹ و ۱۱۰ آئین‌نامه اجرائی قانون معادن برای واردات ماشین‌آلات خط تولید معدنی محدودیت واردات ماشین‌آلات حذف شود چرا که این نوع ماشین‌آلات صرفاً در چرخه تولید و معدن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ردیف	نوع	مدل	تعداد
۱	لودر	بالای ۲۹۰ اسب بخار	۲۰۰
۲		از ۲۲۰ تا ۲۹۰ اسب بخار	۳۱۲۰
۴	بیل مکانیکی	بالاتر از ۲۵۰ اسب بخار	۷۰۰
۵		از ۱۵۰ تا ۲۵۰ اسب بخار	۱۵۶۰
۷	بولدوزر	بالاتر از ۳۲۰ اسب بخار	۱۰۰
۹	دامپتراک	بالای ۳۵ تن	۱۰۰
۱۰	واگن دریل	-	۲۴
۱۱	جامبو دریل	-	۶
۱۲	دستگاه حفاری	-	۲۵
۱۳	دیزل ژنراتور	-	۱۶
۱۴	کمپرسور	-	۴۱
۱۵	لوکوموتیو	زیر زمینی	۱۵
۱۶	کامیون	تک-جفت- تریلی	۱۳۷
۱۷	گریدر		۳



**شاخص TKPH ( کیلومتر–تن بر ساعت)**

یکی از شاخص‌های مورد استفاده برای تایرها در سایت‌های معدنی، عبارت است از کیلومتر– تن بر ساعت یا همان TKPH. این معیار بر اساس یک سری محاسبات مهندسی بدست می‌آید و از آن برای اطمینان از گرم نشدن تایرها استفاده می‌شود. اما مدیران و مسئولین ماشین‌آلات می‌توانند از همین اصول مهندسی برای پیشگیری از خواب دستگاه و به حداکثر ساندن بهره‌وری این اجزا استفاده کنند. برای اندازه گیری این معیار از فرمول:

TKPH: بار x سرعت

استفاده می‌شود. با یک نگاه اجمالی می‌توان دریافت که هرچه بار

## چند نکته مهم برای استفاده بهتر از تایر دامپتراک‌ها

**کاربری و نگهداری صحیح از لاستیک‌های OTR که قلب دوم**

**دامپتراک به شمار می رود، اهمیت اقتصادی بالایی دارد.**

**مترجم: امین امینی**

سنگین‌تر باشد، برای ثابت نگه داشتن این شاخص بایست در سرعت پایین‌تر اقدام به کاربری دستگاه نمود. متقابلا اگر لازم است که سرعت حرکت دستگاه افزایش یابد باید میزان بار را کمتر کنید. شاخص TKPH برای لاستیک به صورت یک گراف و برای سایت به عنوان یک عدد مورد نظر قابل تعریف است.شاخص TKPH سایت معدنی، به مواردی هم چون اندازه، طراحی و نوع مواد لاستیک بستگی دارد. گراف حاصله برای تایر نشان دهنده محدودیت‌های آن، از نظر سرعت و بار است. برای یک سایت کارگاهی، عدد TKPH نشان می‌دهد که ماشین‌آلات حمل بار تا کجا می‌توانند طی مسیر کنند. برای جلوگیری از داغ شدن و آسیب دیدن تایرها، عدد TKPH سایت باید پایین‌تر از گراف TKPH لاستیک قرار گیرد. میزان ناهمواری‌های موجود در سایت معدنی نیز می‌تواند بر حرارت ایجاد شده در لاستیک‌ها در حین کار تاثیرگذار باشد، از این رو برای محاسبات TKPH سایت باید به این موارد نیز توجه شود. بالا رفتن یا پایین آمدن دامپتراک ها از شیب‌های مختلف به تغییر شکل لاستیک و گرم شدن آن منجر می‌شود. سرعت حرکت نیز مشخص می‌کند که این تغییر شکل یا چه زمان‌بندی و الگویی تکرار می‌شود. در چنین شرایطی احتمال آسیب دیدن تایر به شدت افزایش پیدا می‌کند. همچنین توجه داشته باشید که با تغییر میزان شیب، طول، شعاع و تعداد پستی – بلندی‌های موجود در سایت، باید TKPH آن را مجدداً محاسبه کنید. برای انجام این محاسبات می‌توان از استاندارد SAE J۱۰۹۸ استفاده کرد. توجه به این نکته مهم است که تنها TKPH نیست که محدودیت‌های استفاده از تایر را مشخص می‌کند. شاخص‌های دیگری نیز مانند میزان مسافت طی شده در ساعت باید مورد محاسبه قرار گیرد تا محدودیت‌های واقع‌بینانه برای لاستیک‌ها و شاخص‌های صحیح برای انتخاب آنها در دسترس قرار گیرد.

**قانون ۱۰-۱۰-۲۰**

شاخص TKPH بیشتر بر نگهداری از لاستیک دامپتراک‌های مشغول در معادن متمرکز است، قانون عمومی‌تری نیز وجود دارد که می‌توان از آن برای جلوگیری از داغ شدن بیش از حد لاستیک‌ها در هر گونه دستگاه چرخ لاستیکی استفاده کرد. این قانون که توسط شرکت کاترپیلار به تمامی مشتریان ماشین‌آلات چرخ لاستیکی اش توصیه می‌شود، قانون ۱۰-۱۰-۲۰ نام دارد. نامگذاری این قانون به این معنی است که حداکثر در ۱۰ درصد مواقع می‌توان دستگاه را با بیش از ۱۰ درصد ظرفیت اسمی به کار گرفت، هیچ‌گاه نیز نباید دستگاه با بیش از ۲۰ درصد ظرفیت اسمی به کار گرفته شود.

**سایر منابع گرما در تایرها**

مطمئناً تنها عوامل ایجاد گرما در تایرها، سرعت، بار و مسافت طی شده موثر نیست. عوامل دیگری نیز به بروز پدیده داغ شدن در لاستیک‌ها منجر می‌شوند که می‌توان از جمله به موارد ذیل اشاره کرد:
– فشار باد نادرست لاستیک‌ها. فشار باد پایین‌تر از حد استاندارد برای تمامی تایرها مخرب است. از آنجایی که تایر ها معمولاً در مسیرهای قبلاً طی شده توسط خودشان رانده می‌شوند، باد کمتر از حد میزان مجاز، تغییر شکل بیش از حد مواد تشکیل دهنده لاستیک را موجب می‌شود. در اکثر مواقع داغ شدن، تحت تاثیر بار بیش از حد و یا کم باد بودن لاستیک اتفاق می‌افتد.

– عمق آج تایر. آج‌های ضخیم و سنگین مانند آنچه در تایرهای نوع L۵ مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیشتر مستعد داغ شدن است.

– مواد به کار رفته در حین ساخت. مواد مقاوم در برابر بریدگی، به دلیل ضخامت و استحکام بیشتر مورد نیاز، معمولاً بصورت اجتناب ناپذیری مستعد داغ شدن هستند.

– وضعیت مکانیکی دستگاه.

**آسیب دیدگی تایر**

آسیب دیدگی تایر در مراحل مختلفی پیش روی می‌کند. داغ‌شدگی در اولین مراحل به سایش سریع‌تر مواد تشکیل دهنده سطح لاستیک منجر می‌شود. ادامه شرایط دمایی نامناسب به آسیب دیدگی و جداشدگی اجزاء از یکدیگر کمک می‌کند. مواد لاستیکی در دمای بالا حالت نرم و اسفنجی پیدا می‌کند و آسیب پذیرتر می‌شود. سیم‌های فولادی نیز در چنین شرایطی از دل لاستیک بیرون زده و با ادامه این روند لاستیک حالت خمیری و سپس مایع پیدا می‌کند.

گرما همچنین می‌تواند به تسمه و بید اطراف تایر آسیب بزند، اگرچه این آسیب‌دیدگی در مراحل ابتدایی به راحتی قابل شناسایی نیست، ولی با گسترش این آسیب ممکن است با یک تسمه جدا شده و روی زمین افتاده مواجه شوید. تسمه در نواحی گوشه‌ای دچار فرسایش



شده و این امر به شکل‌گیری یک حباب هوا در دیواره جانبی تایر و جداشدگی بید منجر می‌شود.

**اصلاح و تنظیم فشار هوای لاستیک‌ها**

هنگامی که با کارشناسان لاستیک دامپتراک مشورت می‌شود عقیده دارند که بسیاری از ماشین آلات مشغول به کار در معادن از عدم تنظیم صحیح فشار باد لاستیک‌ها رنج می‌برند. درصد های عجیبی مانند ۹۰ تا ۵۰ درصد برای این ایراد مطرح می‌شود. به عنوان مثال کم باد بودن لاستیک علاوه بر داغ شدن به ایرادات دیگری همچون هدایت پذیری کمتر، از دست رفتن مقداری از نیروی کشش و سایش بیش از حد قسمت‌های میانی سطح بیرونی لاستیک منجر می‌شود. از دست رفتن فشار باد لاستیک خود می‌تواند علل مختلفی همچون مقداری نشتی از والف در اثر تغییرات دمایی یا تغییر فصل داشته باشد. از قسمت بید نیز مقداری نشتی می‌تواند اتفاق بی‌افتد. به همین دلایل است که کارشناسان همواره توصیه می‌کنند که حداقل هر هفته یک بار میزان باد لاستیک این ماشین آلات چک شود.

**شراکت با نمایندگان**

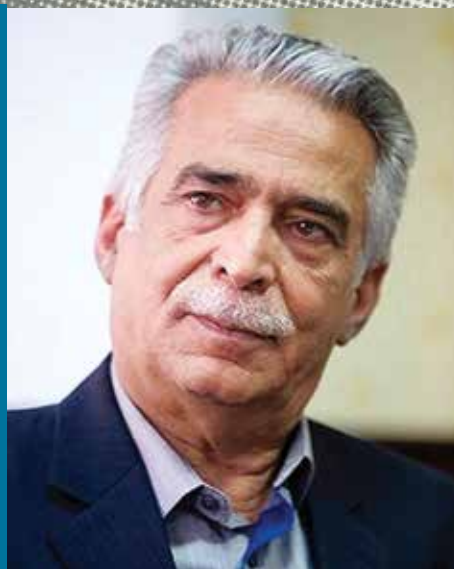
بسیاری از نمایندگی‌های رسمی حاضر در محدوده به‌کارگیری لاستیک‌ها، می‌توانند شرکای خوبی برای مشورت‌های فنی، برگزاری دوره‌های آموزشی و انجام برخی امور تخصصی نگهداری لاستیک باشند. بسیاری از پیمانکاران در سایت‌ها پیشرفت کار، بهره‌وری و میزان تولید را به عنوان اصلی‌ترین اولویت‌های کاری خود می‌شناسند و به همین دلیل به هیچ عنوان نمی‌خواهند که ماشین‌آلات حتی برای لحظاتی از سرویس خارج شوند. این امر در حالی است که لاستیک‌هایی که مورد برنامه نگهداری صحیح قرار می‌گیرند نسبت به لاستیک‌هایی که از این برنامه‌ها محروم هستند عمر کاری بیشتری خواهند داشت (حتی بدون در نظر گرفتن برند). توجه به این نکته ضروری است که علی‌رغم اینکه مخارج و هزینه‌های صرف شده برای لاستیک بخش عمده‌ای از هزینه کاربری ماشین‌آلات را تشکیل می‌دهند شرکت‌ها عموماً نسبت به این مهم بی‌توجهی می‌کنند. در چنین شرایطی استفاده از ظرفیت‌های نمایندگان رسمی لاستیک که دانش و منابع کافی برای نگهداری بهتر از لاستیک را دارند، راه حلی است که با در نظر گرفتن جوانب ماجرا، می‌تواند به افزایش عمر مفید این قطعات و در نتیجه کاهش هزینه‌ها و افزایش راندمان کاری در سایت منجر شود.

**راه حل های نرم افزاری**

همچنین نرم افزارهایی در بازار تایر وجود دارند که به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهند وضعیت تایرها را به صورت لحظه‌ای رصد کرده و برنامه‌های پیشگیرانه و پیش‌بینانه خود را با اثربخشی بالا به اجرا در بیاورند. این نرم‌افزارها تمامی اطلاعات لازم از جمله اطلاعات مربوط به فشار باد تایر را در دفعات متعدد بازدید در این نرم افزارها ثبت می‌کنند. این نرم افزارها همچنین بر اساس اطلاعاتی که در آن ها ثبت می‌شود می‌توانند گزارش‌های دقیقی از میزان فرسایش لاستیک‌ها و حتی انواع مناسب جایگزین لاستیک‌ها برای رسیدن به کارایی بالاتر ارائه کنند.



## Editorial



# Efforts to plan for the post-oil economy are the main priority of our country these days

These days, when the question of the post-corona world has become more important than the corona itself, the problem goes even further in our country, and that is the need for industrial and mining planning for the post-oil era as the main priority of our country these days. In other words, in the current situation, the corona and the sanctions have simultaneously marked the collapse of our country's economic foundations. The country's oil revenue has reached its lowest point and is practically out of the macroeconomic planning circuit of the country. Therefore, the continuation of past policies is no longer a solution.

Hence, we need to review and reform the country's industrial development strategy.

It must be admitted that Iran's economy is not just oil. Access to a variety of mineral and energy resources and raw materials is the most prominent natural advantage in our country. This is a rich and valuable support that is not available to every country. Reliable statistics and information show that in the past year, when the country experienced negative economic growth of -6%, petrochemical and basic metals industries have been the engine of positive economic growth, because the investment process of these industries from the beginning in the country has come to an end based on the efforts of entrepreneurial managers, researchers and internal experts.

In fact, in the situation of sanctions in the country, where the possibility of production and export is becoming narrower and more difficult every moment, and competition in some branches of industrial production, such as the production of complex electronic components, is practically impossible for us, we must use of all mineral and energy potentials. We have to take the development of industrial investment based on the two benefits of both mineral resources and energy as a possible and viable strategy for achieving high economic growth and sustainable employ-

ment. It is quite obvious that Iran's economy is not Venezuela's, because Iran's economy is not only dependent on oil. The Venezuelanization of Iran's economy is a dream that will soon become the nightmare of this great land with a long civilization.

But we have an understanding on the one hand that interprets the emphasis on internal resources as the cessation of active interaction with the outside world.

While active interaction with the outside world in order to attract capital and modern management and connect to advanced markets is an essential and integral part of development. Lack of international vision will reduce the country's large economy to a small local enterprise. It should also be remembered that the main issue of our beloved country now is to turn comparative advantage into competitive advantage, which requires advanced knowledge and technology. Achieving this also requires attracting foreign direct investment.

Lack of advanced knowledge and technology introduces our country only as a center with rich mineral resources, the end result of which can certainly not be industrial growth and sustainable development.

Mining is a non-renewable economic resource. Therefore, the development of mining in Iran at the same time requires investment in exploration, especially the exploration of deep reserves. Exploration is the driving force of development in the mining industry. Most of the country's deep reserves and mines have been neglected due to insufficient investment in this field and are far from the reach of new investments. Exploration, despite its high risk, is an attractive activity for the people, which, if the necessary infrastructure is created, as in all countries with mineral reserves that is an inherent duty of governments, has the ability to attract domestic and foreign large investments.

**Mohammad Reza Bahraman**





سردیس  
ابعاد: ۵۰۲ در ۱۹۱ در ۲۴۵ سانتیمتر  
جنس: آهن  
هنرمند: دیوید اسمیت ۱۹۶۵-۱۹۰۶

# IRAN MINE HOUSE (IMH)



**IS THE VOICE OF THE  
IRANIAN MINES &  
MINING INDUSTRIES**

No.195, somaye st., postal code:1581738915

Tel: +98 21 88847460 - 88847685

fax: +98 21 88830581

[www.iranminehouse.ir](http://www.iranminehouse.ir)





**STONE-MINEMAGAZINE**

Summer 2020 No. 49

A Quarterly Journal of

**Iranian  
Mines  
&  
Mining  
Industries**