

- با اندیشمندان و نخبگان کار آفرین کشور گفت و گو کنید
- مهم تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است
- باز یافت و مصرف مجدد باطله های معدنی: مروری بر پیشرفت ها و پیامدها
- گزارشی از یازدهمین کنفرانس مهندسی معدن



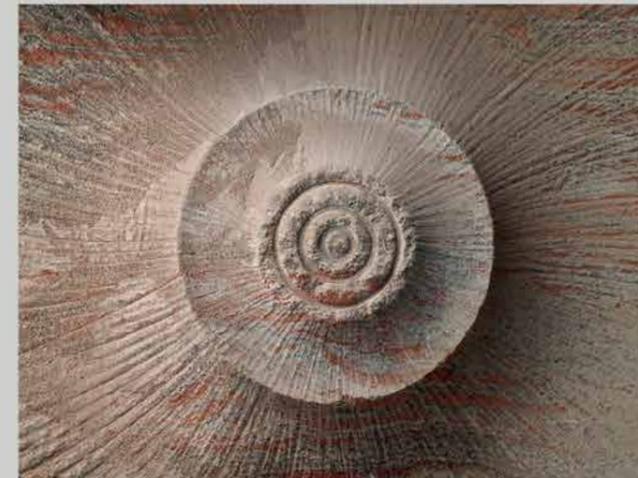
# شرکت معدنی آهن آجین

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



دفتر تهران: شهرک غرب، بلوار شهید پاکنژاد، بلوار شهید دکتر رحمان دامن، برج طوبی ۱، طبقه هشتم کد پستی: ۱۴۶۶۷۹۳۸۳۹  
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



## ادوراد پور تینسکی

عکاس کانادایی متولد ۱۹۵۵  
این عکاس طی ۴ دهه با انجام پروژه‌های متعدد  
به ثبت جای زخم‌هایی که انسان بر طبیعت  
نشانده پرداخته است.  
عکس‌های او در بیش از ۸۰ موزه‌ی بزرگ جهان  
به نمایش درآمده و بخشی از دارایی مجموعه‌های  
بارزش این موزه هاست.  
عکس‌های این صفحه چند نمونه از عکس‌هایی  
است که او از معادن در نقاط مختلف جهان گرفته  
است.

## چپ از بالا:

حوضچه های نمک، نامیبیا  
معدن پتاس، روسیه  
معدن پتاس، روسیه  
راست از بالا:

حوضچه های نمک، گجرات  
استخر باطله معدن الماس، افریقای جنوبی





### سیر مقاله

- ۵ با اندیشمندان و نخبگان کارآفرین کشور گفت و گو کنید  
محمدرضا بهرامن
- ۸ مهم تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است  
غلامرضا حمیدی انارکی

### گزارش

- ۱۱ باز یافت و مصرف مجدد باطله‌های معدنی: مروری بر پیشرفت‌ها و پیامدها

### رویداد

- ۲۵ گزارشی از یازدهمین کنفرانس مهندسی معدن  
۳۷ ارتباط صنعت و معدن با دانشگاه چرا مهم است؟

### خبرها و نظرها

- ۴۰
- در هفته معدن عنوان شد:
  - دولت مسئولیت هوشمندسازی معادن را به صفا سپرد
  - بی‌برنامگی برنامه هفتم توسعه
  - گام مهم آلومینای جاجرم برای تامین پایدار بوکسیت از ذخایر کم عیار
  - اصلاح سیستم بانکداری و نظام واسطه‌گری را جدی بگیرید
  - روابط تجاری تهران و ریاض بدون پیوستن ایران به FATF میسر نخواهد شد
  - رفع تحریم‌ها تعیین کننده است
  - تعامل با مجموعه‌های دانش‌بنیان

- 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 تشریح‌های آسان و 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 تایید 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، علی خطیبی، کیهان گوهرین، حمیدرضا معصومی، علیرضا باقری، حمیدرضا امیریان، 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: ۸۸۸۴۷۶۶۰ - ۸۸۸۴۷۶۸۵  
فاکس: ۸۸۸۳۰۵۸۱

www.iranminehouse.ir

آدرس الکترونیکی: info@iranminehouse.ir  
پست الکترونیکی:

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: کیان چاپ  
خیابان دماوند، خیابان شهید غفاری پلاک ۷۵  
۷۷۵۹۳۶۶۱

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

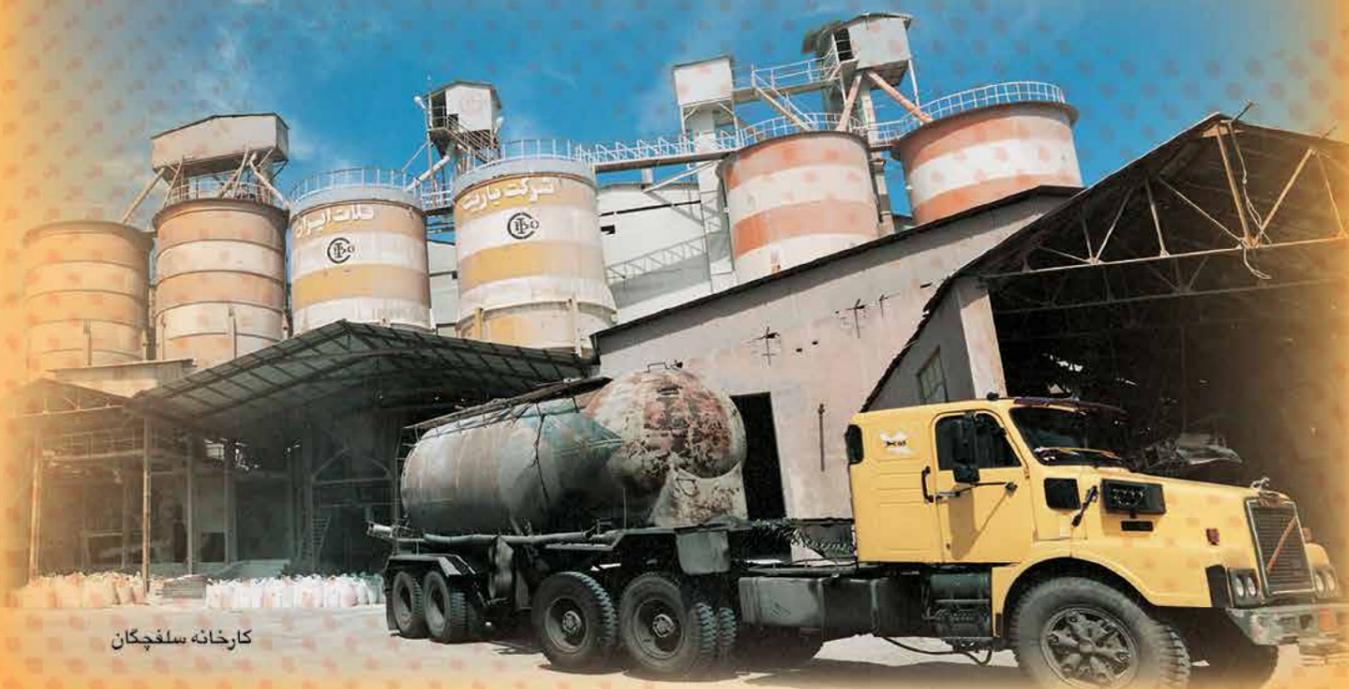
شعر روی جلد: منوچهر آتشی



# 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

# با اندیشمندان و نخبگان کارآفرین کشور گفت‌وگو کنید



محمد رضا بهرامن

بزرگی انجام داده است، متخصص و استاد دانشگاه است و در اداره  
بنگاه‌های بزرگ صنعتی سوابق درخور توجهی دارد.

این موضوع بسیار مهم است زیرا متأسفانه انحراف عظیم در وزارت  
صمت و در طی یکی دو سال اخیر، از جایی آغاز شد که این وزارت‌خانه  
راهبردی در اقتصاد کشور، از مدیزان نخبه و باتجربه خالی شده بود.  
و شاید به همین دلیل، علی‌آبادی در جلسه رأی اعتماد خود تصریح  
کرد که استفاده از نیروهای کارآمد و حرفه‌ای، صرف‌نظر از گرایش‌ها  
و تعلق‌های سیاسی، دستور کار اول اوست.

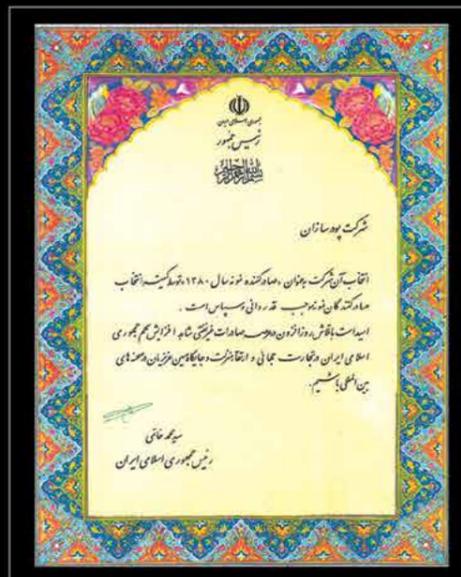
ضرورت جذب مدیرانی که از جنس سرمایه‌گذاری صنعتی و  
صنعت‌گستری باشند و اهل دادن شعارهای هیجان‌انگیز و غیرعقلانی  
نباشند، برای عبور از بحران‌ها و آب‌بحران‌های موجود کشور از نان  
شب هم واجب‌تر است.

در شرایطی که کشور درگیر بحران شدید رشد منفی سرمایه‌گذاری  
است و بخش خصوصی رغبتی به سرمایه‌گذاری بلندمدت نشان

نمایندگان مجلس روز سه‌شنبه ۲۳ خرداد ۱۴۰۲ با ۱۸۷ رأی  
موافق تصدی وزارت‌خانه صنعت، معدن و تجارت را به دکتر عباس  
علی‌آبادی سپردند؛ فردی خوشنام در بین اهالی صنعت و معدن که  
طی سالیان اخیر، و از جمله شرکت مپنا با تولید محصولات پزند با  
قدرت رقابت‌پذیری جهانی، مانند توربین‌های گازی که در ردیف  
شرکت‌های بزرگی مثل زیمنس و جنرال موتورز قرار دارند، کارهای

■ **ضرورت جذب مدیرانی که از جنس  
سرمایه‌گذاری صنعتی و صنعت‌گستری  
باشند و اهل دادن شعارهای هیجان‌انگیز و  
غیرعقلانی نباشند، برای عبور از بحران‌ها  
و آب‌بحران‌های موجود کشور از نان شب  
هم واجب‌تر است.**

سرمقاله



راهبرد ممکن و قابل اجرا در این زمینه است که پیگیری و تحقق آن نباید بیش از این‌ها به تأخیر نیفتد.

بخش معدن و صنایع مبتنی بر منابع و مواد اولیه معدنی با چالش‌های بزرگی رو به رو است که حل هر کدام نیاز به طرح، برنامه و نقشه راه واضح و شفاف دارد. برای تحقق این امر، گفت‌وگوی پیوسته و مستمر، و نه موردی و مقطعی، با بخش خصوصی را باید جدی گرفت. اعتماد بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری بلندمدت از بین رفته است چون چشم‌اندازی برای حل مشکلات خود نمی‌بیند. با شیوه‌های بگیر و ببند، مانند قیمت‌گذاری دستوری و سیاست‌های تعزیری، مشکل حل نمی‌شود و همان‌گونه که در واقعیت امر می‌بینیم موجب ناامن‌سازی فضای سرمایه‌گذاری و فرار سرمایه‌های فیزیکی و انسانی در اشکال مختلف آن می‌شود.

وجود ناهماهنگی کامل بین دستگاه‌ها و وزارت‌خانه‌های مختلف دخیل در امور صنعت و معدن و تجارت و وجود تناقض‌های آشکار در دیدگاه‌های آن‌ها، متأسفانه هر گونه تلاش در این زمینه را با شکست مواجه کرده و این یک معضل ساختاری است که دودش فقط به چشم بخش خصوصی کارآفرین کشور می‌رود.

از وزیر جدید صمت که خودش از جنس دانشگاه و صنعت است و سالیان دراز، خاک این صحنه را خورده، انتظار داریم برای رفع معضله‌های کلان توسعه‌ای، چاره‌ای اساسی بیندیشد. لیکن ایشان برای توفیق در این زمینه حتماً نیاز به حمایت دارد؛ اهتمام همه‌جانبه و اراده جمعی نافذ و تأثیرگذار مورد نیاز است چون اقتضای توسعه همین است.

توسعه از راه ایجاد ثبات در اقتصاد کلان، فعال شدن ظرفیت‌های خالی، رفع انسداد بانکی و تنش‌زدایی از مناسبات جهان خارج می‌گذرد. این مهم با دستور جلو نمی‌رود. اصلاً به این وضع رسیده‌ایم چون نتوانسته‌ایم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی واقع‌بینانه و خردمندانه داشته باشیم.

به قول حکیم خرد، سعدی:

مردمان بر سر گنج، چرا تنگ‌دست‌اند؟؟

نیازمندان بر لب آب چرا تشنه‌اند؟

وزیر جدید صمت که خودش از جنس دانشگاه و صنعت است و سالیان دراز، خاک این صحنه را خورده، انتظار داریم برای رفع معضله‌های کلان توسعه‌ای، چاره‌ای اساسی بیندیشد.

توسعه از راه ایجاد ثبات در اقتصاد کلان، فعال شدن ظرفیت‌های خالی، رفع انسداد بانکی و تنش‌زدایی از مناسبات جهان خارج می‌گذرد. این مهم با دستور جلو نمی‌رود. اصلاً به این وضع رسیده‌ایم چون نتوانسته‌ایم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی واقع‌بینانه و خردمندانه داشته باشیم

نمی‌دهد، نیاز حیاتی به نخبگان تحول‌گر، استراتژیست و با دانش روز جهانی داریم.

غلبه بر وجود ناترازی تولید - مصرف گاز و کمبود ۲۰۰ میلیارد مترمکعبی گاز، که بنا بر تخمین‌های دقیق کارشناسی در آینده نزدیک به ۶۰۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید، نیاز به حداقل ۲۴۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری دارد.

از این روی، وزیر جدید صمت در جلسه رأی اعتماد مجلس بر اهمیت دیپلماسی اقتصادی و تولید مشترک با برندهای معتبر بین‌المللی تأکید کرد. در واقع در بازار رقابتی دنیای کنونی که عرضه رقابت برای جذب سرمایه و انتقال فناوری‌های پیشرفته هر لحظه تنگ‌تر می‌شود، برای رسیدن به رشد تولید و مهار تورم باید از تمام مزیت‌های منابع معدنی و انرژی گاز کشور، حداکثر استفاده را ببریم. ایجاد خوشه‌ها یا زنجیره صنعتی و صنعت‌گستری بر مبنای ذخایر عظیم گاز و منابع معدنی، تنها

دریافت تندیس سپاس صادرکننده نمونه در سال ۱۳۸۰ از ریاست محترم جمهوری اسلامی



# POUDRSAZAN

## Industrial & Mineral Group

www.poudrsazan.com

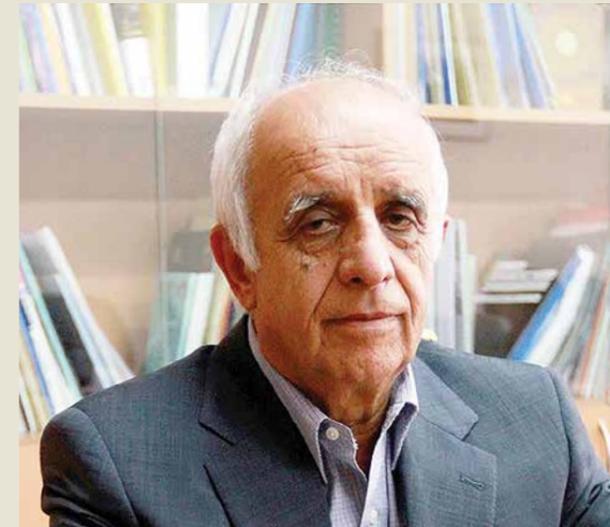
### گروه صنعتی و معدنی پودر سazan

متشکل از شرکتهای تولیدی پودر سazan- زنجان پودر- هرمزپودر

مجموعه ای با بیش از ۲۵ سال سابقه درخشان در صنعت تولید پودرهای میکرونیزه معدنی و دارنده گواهینامه بین الملل در مدیریت کیفیت از یوکاس انگلستان واحد نمونه سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ و دریافت لوح صادرکننده نمونه سال ۱۳۸۰ از ریاست محترم جمهوری و ارائه دهنده خدمات مهندسی و مشاوره در طراحی و اجرای خطوط تولید پودرهای میکرونیزه این گروه با در اختیار داشتن معادن مختلف در اقصی نقاط کشور و خطوط متعدد تولید در کارخانجات خود شامل پودر سazan در شهرستان دلپان- زنجان پودر در شهرستان قزوین و هرمزپودر در بندر عباس یکی از بزرگترین تولیدکنندگان مواد اولیه معدنی مورد مصرف در صنایع حفاری چاههای نفت و گاز و سدسازی و سایر صنایع همچون رنگسازی- چینی و سرامیک لاستیک و پلاستیک- الکترو-د- لعاب شیشه و کاغذ- لنت ترمز نساجی- چسب و رزین- ایزولاسیون- گرانول- خوراک دام و طیور و آبریزان و صنایع شیمیایی در ایران میباشد.

سرمایه گذار نمونه کشور بابت احداث و بهره برداری واحدهای نمونه صنعتی و معدنی از طرف وزارت صنایع و معادن تیرماه ۱۳۸۴

# مهم تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است



غلامرضا حمیدی انارکی

وقتی از معدن می‌گوئیم باید بدانیم که از خوشه‌ها یا زنجیره صنعتی‌ای سخن می‌گوئیم که ریشه در داخل کشور دارد و صنایع تولید فلزات اساسی مانند فولاد و آلومینیوم و مس و صنایع کانی‌های غیرفلزی مانند سیمان و گچ و آجر را با تأمین و تدارک مواد اولیه غیرفلزی مانند سیمان و گچ و آجر را با تأمین و تدارک مواد اولیه مرغوب تغذیه می‌کند. که اگر نباشد، هر گونه سرمایه‌گذاری در این حوزه‌های زیرساختی را به کلی، غیراقتصادی خواهد شد.

زیرا تأمین و تدارک ده‌ها میلیون تن سنگ آهن و زغال سنگ و سنگ آهک و دیگر مواد اولیه موردنیاز صنایع کشور از محل منابع خارجی با توجه به محدودیت‌های ارزی کشور ممکن نیست و حتی غیرقابل تصور است.

همچنین باید به خاطر داشته باشیم که ذخایر معدنی نوعاً در مناطق محروم و دورافتاده مرکزی و جنوب شرقی کشور، واقع شده‌اند و از این نظر، تحرک و پویایی آن‌ها اهمیت راهبردی امنیتی دارد و هر گونه برنامه‌ریزی آمایش سرزمینی، فقرزدایی و اشتغال‌زایی در مناطق مذکور از راه معدن و معدن‌گستری می‌گذرد.

به ویژه در مناطقی که به دلایل وجود محدودیت‌های آبی و خشکسالی قابلیت کشت و زرع ندارند، فعالیت معدنی تنها فعالیت قابل تصور اقتصادی به حساب می‌آید.

کشور ما به دلیل برخورداری از منابع و ذخایر معدنی فراوان، مزیت نسبی در تولید محصولات مرتبط با معدن و انرژی گاز دارد. لیکن مزیت نسبی تنها زمانی فعلیت می‌یابد که کشور بتواند با بهره‌گیری از مزیت انرژی و صرفه‌جویی در هزینه حمل مواد اولیه معدنی در موقعیت‌های مشابه و یکسان بین‌المللی، محصولات خود را با کیفیت بهتر و قیمت ارزان‌تر، تولید کند.

وجود سرمایه‌گذاری خارجی و پیشنهاداتی که برای سرمایه‌گذاری در این بخش به کشور می‌شود، مؤید این مطلب است که صنایع مبتنی بر منابع و مواد اولیه معدنی، دارای بیشترین مزیت نسبی در بخش صنعت هستند. لیکن مسئله اصلی، تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است که تحقق آن، به جز از طریق جلب و جذب سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت بخش خصوصی مهم از داخلی و خارجی ممکن نیست.

این در حالی است که به انحاء مختلف، به جای تقویت بخش خصوصی واقعی فقط دست و پای این بخش مولد و کارآفرین را بسته‌ایم. در این زمینه فقط تحریم‌های بین‌المللی و FATF نیست، خودتحریمی، مانند فقدان برنامه راهبردی به شکل نظام‌مند و سازمان‌یافته که بر مبنای تشریح مساعی گروه‌های ذی‌نفع، اعم از دانشگاهی و کارشناسی و اجرایی، تهیه و تدوین شده باشد و همچنین، وجود ناهماهنگی کامل در بین دستگاه‌های مختلف، وزارت صمت، سازمان منابع طبیعی، سازمان محیط زیست و میراث فرهنگی و بسیاری مراجع محلی و استانی و کشوری دیگر، انگیزه سرمایه‌گذاری را از بین برده و از ریشه خشکانده است.

اضافه کنید مشکل قطعی برق و گاز را که در گرما و سرما بر سر صنعت، به ویژه صنایع استراتژیک فولاد و سیمان آوار می‌شود و خسارت‌های جدی به کشور وارد می‌کند.

در سالیان اخیر، هزینه‌های بالای تحمیل شده به تولید زیاد بوده است، فقط به این علت که گاز یا برق آن‌ها قطع شده است و علت قطع نیز کوشش برای رساندن برق و گاز به بخش مصرف خانگی عنوان شده است.

این نشان می‌دهد که آینده‌نگری هیچ نقشی در برنامه‌ریزی و تدبیر امور کلان کشور ندارد. معضل قطعی برق صنایع در تابستان هم که

■ در سال مهار تورم و رشد تولید، اعمال سیاست‌های دفاعی و تعزیری مانند قیمت‌گذاری دستوری فقط گره‌های موجود را پیچیده‌تر می‌کند. فقط افزایش تولید، راه‌حل است که نیاز به سرمایه‌گذاری‌های بزرگ دارد. بی‌ثباتی و تداوم آن، به جز این که انگیزه و توان بخش خصوصی مولد و کارآفرین کشور را بیش از این‌ها مستهلک و فرسوده کند، کار دیگری از پیش نخواهد برد.

■ صنایع مبتنی بر منابع و مواد اولیه معدنی، دارای بیشترین مزیت نسبی در بخش صنعت هستند.

■ به جای تقویت بخش خصوصی واقعی فقط دست و پای این بخش مولد و کارآفرین را بسته‌ایم.

پیش روی ماست و دولت برنامه‌ای جز قطع آن ندارد.

همچنین بحران آب را هم داریم که کارشناسان بسیاری از سال‌ها پیش در مورد نتایج ویرانگر آن هشدار داده‌اند. مجموعه این مسایل، که در مورد هر کدام با عنوان آبربحران یاد می‌شود، نیازمند چندصد میلیارد دلار سرمایه‌گذاری است که تصمیم‌گیری‌های بزرگ را طلب می‌کند.

در سال مهار تورم و رشد تولید، اعمال سیاست‌های دفاعی و تعزیری مانند قیمت‌گذاری دستوری فقط گره‌های موجود را پیچیده‌تر می‌کند. فقط افزایش تولید، راه‌حل است که نیاز به سرمایه‌گذاری‌های بزرگ دارد. بی‌ثباتی و تداوم آن، به جز این که انگیزه و توان بخش خصوصی مولد و کارآفرین کشور را بیش از این‌ها مستهلک و فرسوده کند، کار دیگری از پیش نخواهد برد. مهار تورم و رشد تولید یعنی موانع را از پیش روی بخش‌های پیشران کشور بردارد.

# بازیافت و مصرف مجدد باطله‌های معدنی: مروری بر پیشرفت‌ها و پیامدها

فرانسیسکو اس. ام. آرانزو، ایزابلا تابوردا- یانو، اورتون باریوسا نونیس، و رافائل ام. سانتوس

## چکیده

معدنکاری فعالیت مهمی است و ۶٫۹ درصد تولید ناخالص جهانی را تشکیل می‌دهد. اما رشد و توسعه جهان موجب رشد سریع تقاضا می‌شود و نتیجه آن انباشت پسماندهای خطرناک در زمین، دریا، و هواست. تولید سالانه باطله‌های معدنی در کل جهان به ۷ میلیارد تن رسیده است و تا سال ۲۰۲۵ حدود ۱۹ میلیارد تن باطله جامد انباشته خواهد شد. علاوه بر این، آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از معادن متروکه نیز نگران کننده است؛ تعداد معادن متروکه در کانادا حدود ۱۰۰۰۰، در استرالیا ۵۰۰۰۰ و در آفریقای جنوبی ۶۰۰۰ است که باید ۹۵۰۰ معدن متروکه زغال‌سنگ در چین را هم به این اعداد اضافه کرد؛ معادن متروکه‌ای که تا سال ۲۰۵۰ تعداد آن‌ها به ۱۵۰۰۰ می‌رسد. در این سناریو، فنون بازیافت باطله‌های معدنی، محل بحث فزاینده بین متخصصان است، زیرا این فنون، از طریق کاهش میزان باطله‌های معدنی می‌توانند مفید واقع شوند و باعث کاهش فشار زیست‌محیطی برای مدیریت صحیح و افزودن ارزش پسماندهایی شوند که قبلاً دور ریخته می‌شدند. در این مقاله نوشتارهای موجود در مورد فنون اصلی بازیافت باطله‌های معدنی و استفاده مجدد از آن‌ها مرور می‌شود و درباره فناوری‌های برجسته، شامل منافع و محدودیت‌های آن‌ها، همچنین چشم‌انداز در حال ظهور بحث خواهد شد. یافته‌های این مرور مرجع و نقطه اتکایی برای تصمیم‌گیرندگانی است که با موضوعات مرتبط با توسعه پایدار، در ارتباط با فعالیت‌های معدنکاری، فراوری مواد معدنی، و مدیریت پسماندهای جامد سر و کار دارند.

## مقدمه

محصولات حاصل از فعالیت‌های معدنکاری فقط برای بقای جامعه می‌توانیم روی تأثیر نبود بعضی محصولات، مانند هواپیما، سرامیک، مدرن ضروری نیستند، بلکه برای رشد و بهبود آن هم لازم‌اند.

گزارشی



معدنکاری میسر شد.

■ تولید سالانه باطله‌های معدنی در کل جهان به ۷ میلیارد تن رسیده است و تا سال ۲۰۲۵ حدود ۱۹ میلیارد تن باطله جامد انباشته خواهد شد.

■ یافته‌های این مرور مرجع و نقطه اتکایی برای تصمیم‌گیرندگانی است که با موضوعات مرتبط با توسعه پایدار، در ارتباط با فعالیت‌های معدنکاری، فراوری مواد معدنی، و مدیریت پسماندهای جامد سر و کار دارند.

فعالیت‌هایی که در فرایند پیچیده معدنکاری انجام می‌گیرد از استخراج فلزات (فلزات گرانبها، آلیاژهای آهنی، و مواد غیرآهنی)، کانه‌آرایی (گچ، نمک، کائولن، و فسفات) سوخت‌ها (زغال سنگ سخت، زغال سنگ برای تولید بخار، نفت، و زغال سنگ کک‌شو)، ذوب، پالایش، و ترمیم تشکیل می‌شود. در نتیجه فرایند استخراج، مقدار در خور اعتنایی پسماند تولید می‌شود که معمولاً تشکیل شده از (۱) پسماندهای جامد به شکل سنگ باطله، گرد و غبار، لجن، و سرباره (۲) پسماندهای مایع به صورت فاضلاب و پساب؛ و (۳) گازهایی که در جو منتشر می‌شوند. پسماندهای ناشی از معدنکاری مشکلات جدی در پی دارند، زیرا به میزان زیاد تولید می‌شوند و غالباً نگهداری و کنترل زیست‌محیطی آن‌ها با خطراتی همراه است.

منابع جهانی محدودند و استخراج بیشتر و استفاده از مواد بکر فشار شدیدی به منابع طبیعی زمین وارد کرده، دسترس‌پذیری نسل‌های آینده به چنین منابعی را به شدت تهدید می‌کند. به‌علاوه، رشد جمعیت باعث افزایش مصرف می‌شود و بر منابع طبیعی آن چنان فشاری وارد می‌کند که پیش از این هرگز دیده نشده است. در نتیجه، صنعت معدنکاری هر سال مقدار بسیار زیادی باطله تولید می‌کند و یکی از منابع بسیار مهم تولید پسماند در جهان است؛ تولید باطله معدنی در حال حاضر به ۷ میلیارد تن در سال می‌رسد. برآوردهای اخیر نشان می‌دهند که تا سال ۲۰۲۵ تقریباً ۱۹ میلیارد تن باطله

کامپیوتر، مصالح ساختمانی، داروها، فراورده‌های کشاورزی، آسفالت، وسایل الکترونیکی، فلزات و رنگ‌ها در زندگی روزمره خود تأمل کنیم. فعالیت در خور اعتنای معدنکاری معمولاً با توسعه هر ناحیه رابطه همبستگی دارد، چنان که نواحی غنی از لحاظ زمین‌شناختی می‌توانند روی سهم این فعالیت در تولید ناخالص داخلی خود حساب باز کنند. به‌عنوان مثال صنایع استخراجی اروپا شامل بیش از ۱۷۵۰۰ شرکت است که بیش از نیم میلیون نفر را در استخدام خود دارند و توسعه ایالت‌های غربی آمریکا عمدتاً با فعالیت‌های

انباشته خواهد شد و به علت پیچیدگی ساختار شیمیایی و فیزیکی این باطله، ۲۰ درصد از آن را اصلاً نمی‌توان بازیابی کرد. از جمله پیامدهای آشکار این وضعیت، تأثیر دائمی روی عریان شدن خاک، پوشش گیاهی، منابع آبی (تأثیر بسیار مهم)، آلودگی هوا، و آسیب رساندن به سلامت جمعیت ساکن در اطراف محل‌های نگهداری باطله است. در این سناریو، بازیافت باطله معدنی می‌تواند مقدار باطله‌ای را که باید دفع شود، کاهش دهد. اقتصاد گردشی، قابلیت بازیافت، بازیافت، و مصرف مجدد راه‌حل‌های نوظهوری به شمار می‌روند که می‌توانند به تحقق جنبه‌های چند بُعدی توسعه پایدار در صنایع معدنی و استخراج فلزات کمک کنند. با توجه به این که تفاله باقیمانده مخلوطی ناهمگن، پیچیده و واکنش‌زا از مواد معدنی است، چنین راه‌حلی مزایا و محدودیت‌های خود را دارند که در امکان‌سنجی‌های بازیافت باطله به آن‌ها توجه می‌شود.

در یک بررسی امکان‌سنجی، ابتدا در حین معدنکاری، مشخصه‌های پسماند، و محل نگهداری آن روی زمین یا قبل از بازیافت تعیین می‌شود. در این مرحله، باید تعیین کرد که آیا پسماندها زهاب اسیدی یا حاوی فلز، زهاب نمکی، یا زهاب قلیایی تولید می‌کنند یا نه؛ فرسایش و تحرک فلزات و ترکیبات سمی نیز اهمیت دارد. تولید زهاب اسیدی عبارت است از تشکیل و جابه‌جا شدن آب اسیدی غنی از فلزات سنگین که باعث بروز مشکلات زیست‌محیطی جدی در گوشه و کنار جهان می‌شود. منظور از آن پساب‌های با pH پایین و غلظت بالای عناصر خطرناک و سمی است که در صورتی تولید می‌شوند که پسماندهای غنی از سولفید در معرض محیط قرار گیرند. هنگامی که فعالیت معدنکاری متوقف می‌شود، این پساب‌ها خطرات خاصی ایجاد می‌کنند. پس از توقف معدنکاری سفره‌های آب به سطح طبیعی خود برمی‌گردند، و با محلول‌های اسیدی آلوده حاصل

■ بسیاری از پژوهشگران بازیافت یا مصرف مجدد باطله‌های معدنی را پیشنهاد کرده‌اند، زیرا در مقایسه با کاهش میزان تولید باطله مزایای بالقوه‌ای دارد و از این طریق می‌توان از فشار زیست‌محیطی برای مدیریت صحیح کاست و در عین حال ارزش باطله‌ای را که قبلاً دور ریخته می‌شد، افزایش داد.

از فرسایش رسوب کرده روی دیواره‌های سنگی در حضور زهاب اسیدی، واکنش انجام می‌دهند. استرالیا، کانادا، و چین، به ترتیب ۵۲۳۲۴، ۱۰۱۲۹، و ۵۳۸۳ معدن متروکه دارند. از خنثی‌سازی، جذب سطحی، تبادل یون، فناوری غشا، میانجیگری زیستی، و فنون الکتروشیمیایی، برای مبارزه با زهاب اسیدی معدن، با موفقیت نسبی، استفاده شده است. در نتیجه، راهبردهای جلوگیری توجه متخصصان را به خود جلب کرده‌اند، زیرا می‌توانند تولید زهاب اسیدی را در مراحل اولیه محدود کنند.

به تازگی، چنان که در ادامه مطلب شرح داده می‌شود، بسیاری از پژوهشگران بازیافت یا مصرف مجدد باطله‌های معدنی را پیشنهاد کرده‌اند، زیرا در مقایسه با کاهش میزان تولید باطله مزایای بالقوه‌ای دارد و از این طریق می‌توان از فشار زیست‌محیطی برای مدیریت

جدول ۱ مشخصات پسماندهای معدنی

نوع پسماند معدنی	دسته‌بندی فیزیکی پسماندها	دسته‌بندی زیست‌محیطی	گزینه‌های دفع
پسماند سنگی (سترون) / پسماند فراوری	جامد	ترکیب شیمیایی و کانی شناختی خواص فیزیکی حجم و سطح اشغال شده روش دفع پسماند	سد باطله معادن خالی شده به صورت تل، با انباشت خشک (مناسب برای نواحی با فعالیت لرزه‌ای زیاد، برای اقلیم‌های سرد) دفع به صورت خمیری دفن در زمین دفع در زیر دریا
محلول‌های آبی فاضلاب ذرات دانه‌ای ریز لجن حاصل از تصفیه آب سرباره متالورژیکی آلاینده‌های منتشر شده در جو	جامد	سرباره مذاب فاضلاب پساب	

صحيح كاست و در عين حال ارزش باطله‌اي را كه قبلاً دور ريخته مي‌شد، افزايش داد. بعضي از پژوهشگران استدلال مي‌كنند كه در فاز طراحي معدن، فرصت براي کاهش تأثير باطله بسيار بيشتر از مرحله بهره‌برداري يا فازهاي پسا فراوري است، و تأكيد بر راهبردهاي پسا فراوري اين فرصت را از بين مي‌برد. با توجه به ملاحظات ذكر شده، هدف از اين مرور، ارائه پيشرفت‌هاي اخير در حوزه فناوري باز يافت و مصرف مجدد باطله معدني، به منظور كند و كاو در پيامدهاي زيست محيطي و اقتصادي اين راهبردها، و سرانجام، تشریح چشم‌اندازهاي آتي براي فناوري‌هاي تصفيه پسماند معدني است.

این مقاله‌ها براساس مجموعه‌ای از مشخصه‌ها تحلیل شدند. ابتدا نوع منابع باطله مشخص شد، مثلاً سرب، روی، مس روبر، پسماند سنگی، باطله حاصل از فراوری، سرباره متالورژیکی، و پسماندهای حاصل از تصفیه آب، و منابع دیگری از این دست. به انواع روش‌های دفع و تصفیه پسماندهای معدنی نیز توجه شد. سپس، میزان تأثیر زیست‌محیطی عملیات معدنکاری در نظر گرفته شد: مثلاً از بین بردن پوشش گیاهی یا جلوگیری از رویش آن، از بین رفتن مقدار فراوانی خاک حاصل خیز؛ آلودگی منابع آب- آب رودها یا ذخایر آب- بر اثر ورود روغن، گریس و فلزات سنگین؛ تغییر رژیم‌های جریان آب؛ آلودگی هوا؛ و مخاطرات ناشی از انباشته شدن باطله در پشت سدهای باطله. سرانجام، گزینه‌های بازیابی مشاهده شده در مقاله‌ها جمع‌بندی، و مزایا و معایب هر کاربرد شرح داده شد.

## روش شناسایی

روی هم رفته ۹۰ مقاله منتشر شده بین سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۲۲ تحلیل شد. این مقاله‌ها از پایگاه داده‌های تخصصی، مانند Scopus، Scielo، Science Direct، ResearchGate و Google Scholar و Web of Science انتخاب شدند. واژه‌های کلیدی مورد استفاده در این بررسی نوشتار عبارت بودند از «باطله‌های معدنی»، «پسماند»، و «فنون بازیافت» با «بازیافت فلزات»، «مصالح ساختمانی»، «کاربردهای جدید»، «معدنکاری با رعایت اصول توسعه پایدار»، و «کودهای زراعی».

■ در این مرحله، باید تعیین کرد که آیا پسماندها زهاب اسیدی یا حاوی فلز، زهاب نمکی، یا زهاب قلیایی تولید می‌کنند یا نه؛ فروشست و تحرک فلزات و ترکیبات سمی نیز اهمیت دارد



جدول ۲ باطله‌های شناسایی شده و کاربردهای آن‌ها

نوع باطله شناسایی شده	کاربرد	تعداد مقاله‌های تحلیل شده
سنگ آهن؛ مس؛ فلزات گروه پلاتین؛ زهاب اسیدی معدنی؛ روی؛ گچ فسفاتی؛ سرباره؛ گل سرخ؛ پودرهای حاصل از کوره برقی؛ پودر سنگ‌آهک؛ خاکستر نرمه و لجن فاضلاب؛ پسماندهای با پایه رسی؛ باطله‌های طلا، مرمز؛ احتراق زغال‌سنگ	مصالح ساختمانی	۲۵
منگنز؛ گچ فسفاتی؛ فلزات گروه پلاتین؛ زغال‌سنگ برای سوخت؛ لجن زهاب معدنی؛ پودر سنگ‌آهک؛ باطله‌های حاصل از تصفیه با گیاه	کاربرد در کشاورزی	۷
باطله‌های مولد زهاب اسیدی	ژئوپلیمرها	۳
باطله‌های کانه کروم	مبدل کاتالیزی خودروها؛ مواد الکترونیکی، زیورآلات	۳
باطله‌های با پایه ماسه؛ فلزات گروه پلاتین؛ احتراق زغال‌سنگ؛ سرباره مس	زمین‌چاله‌ها و منبع عناصر خاکی کمیاب	۳



## بحث

### ۱،۳ پسماندهای حاصل از معدنکاری و فراوری مواد معدنی

منظور از پسماندهای معدنی همهٔ موادی است که از زمین استخراج می‌شوند و در مراحل کانه‌آرایی و تغلیظ به درجات متفاوت فراوری می‌شوند، اما ارزش اقتصادی ندارند یا ارزش آن‌ها پایین است، به طوری که غیر قابل استفاده شناخته می‌شوند و به جای فراوری بیشتر، در جایی انبار یا دفع می‌شوند. معمولاً این محصولات به صورت ذرات معلق ریزند (۱ تا ۶۰۰ میکرون) و شامل فلزات و واکنشگرهای حل شده، مواد شیمیایی و افزودنی‌های معدنی و آلی هستند و بنابراین به شکل دوغاب در پشت خاکریزهای مصنوعی انباشته می‌شوند؛ این خاکریزها را معمولاً سد باطله می‌نامند. در جدول ۱ بعضی از انواع پسماند معدنی، دسته‌بندی آن‌ها، و گزینه‌های موجود برای دفع آن‌ها خلاصه شده است. جدول ۲ کاربردهای اصلی باطله معدنی شناسایی شده در این مقالات را نشان می‌دهد.

طبق جدول ۱، پسماند معدنی می‌تواند به صورت پسماند سنگی حاصل از سنگ بستری باشد که استخراج و به بیرون معدن منتقل شده، اما عیار فلزی آن اقتصادی نیست. این پسماند در زمین‌چاله‌ای در نزدیکی معدن انباشته می‌شود، زیرا حمل آن به مکانی دیگر صرفه اقتصادی ندارد. در مرحله فراوری، آسیایی در محل استخراج نصب می‌شود تا اولین محصول قابل فروش (کنسانتره فلزی، کانه

دانه‌بندی شده، و شمش) تولید شود؛ پسماندهای حاصل از این مرحله را پسماند فراوری می‌نامند. در این مرحله انواع مختلف پسماند، مانند محلول‌های آبی، پساب، و دوغاب تشکیل شده از ذرات ریز مخلوط با افزودنی‌ها، هم‌چنین محصولات واکنش‌های شیمیایی تولید می‌شود که باید آن‌ها را در حوضچه‌هایی نگهداری کرد تا آب‌زدایی شوند. زهاب اسیدی معدن هنگامی تولید می‌شود که اسید، سولفات و پساب حاوی فلز (پساب با pH پایین و غلظت بالای عناصر سمی) از حوضچه‌های نگهداری وارد محیط شود. ممکن است معدن تا دهه‌ها پس از توقف عملیات بهره‌برداری، تولید زهاب اسیدی را ادامه دهد. بنابراین مایه نگرانی شدیدی از جنبه تأثیر زیست‌محیطی خواهد بود.

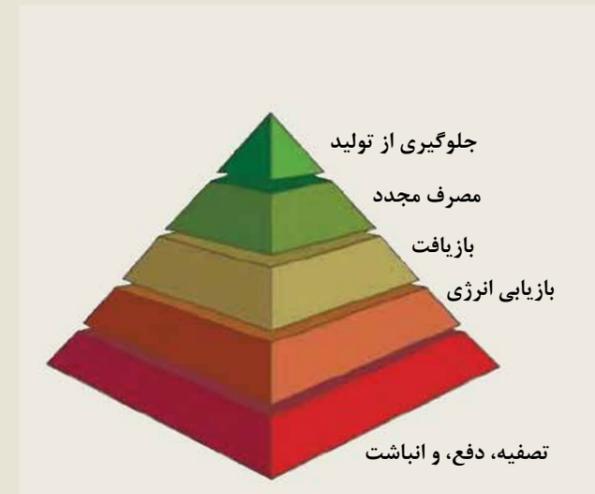
■ منظور از پسماندهای معدنی همهٔ موادی است که از زمین استخراج می‌شوند و در مراحل کانه‌آرایی و تغلیظ به درجات متفاوت فراوری می‌شوند، اما ارزش اقتصادی ندارند یا ارزش آن‌ها پایین است، به طوری که غیر قابل استفاده شناخته می‌شوند و به جای فراوری بیشتر، در جایی انبار یا دفع می‌شوند.

■ **احداث سد باطله رایج‌ترین روش انباشت باطله ریز حاصل از عملیات خردایش کانه است. ایده اصلی در این روش، دفع پسماند به صورت بهینه، قابل دسترس و بی‌خطر از جنبه زیست‌محیطی است، تا با پیشرفت فناوری‌های نو، فراوری مجدد آن در آینده امکان‌پذیر باشد.**

■ **برجسته‌ترین تحقیقات به افزودن این پسماندها به سیمان، برای ساخت بلوک‌های بتنی، و پس از آن ساخت آجر، مربوط می‌شوند.**

در مرحله فراوری، کانی‌های سولفیدی تشویه می‌شوند تا فلزات آن‌ها استخراج و ناخالصی‌ها از کانه جدا شوند. بنابراین، گازهای سمی مانند SO<sub>2</sub> متصاعد خواهند شد؛ این نمونه‌ای از پسماند معدنی به صورت آلاینده هواست. یکی دیگر از پسماندهای حاصل از تشویه سولفیدها، سرباره است که معمولاً، به جای انتقال به حوضچه‌های باطله، همراه با خاکستر در مجاورت مراکز تولید انباشته می‌شود.

منظور از دفع، انباشتن مقدار زیادی پسماند در محوطه‌ای متمرکز یا ریختن آن در معدنی است که عملیات بهره‌برداری در آن‌ها به پایان رسیده است. احداث سد باطله رایج‌ترین روش انباشت باطله ریز حاصل از عملیات خردایش کانه است. ایده اصلی در این روش، دفع پسماند به صورت بهینه، قابل دسترس و بی‌خطر از جنبه زیست‌محیطی است، تا با پیشرفت فناوری‌های نو، فراوری مجدد آن در آینده امکان‌پذیر باشد. در این مقاله به بعضی از آن‌ها خواهیم پرداخت. دفن کردن در زمین پرهزینه‌ترین روش دفع پسماند است؛ این کار را می‌توان فقط در نواحی دور از سفره‌های آب زیرزمینی انجام داد و عموماً هنگامی به‌عنوان گزینه مطرح می‌شود که پایداری زمین‌شناختی و عملیات ایمن ضرورت داشته باشد. دفع باطله در زیر آب با ریختن باطله در پهناهای آبی دریا انجام می‌شود. در مورد مخاطرات این عملیات بحث‌ها و انتقادهای بسیاری مطرح است و در طول زمان، محدودیت‌هایی برای استفاده از این راه حل برقرار شده است، اما بعضی از نویسندگان بر فواید آن تأکید دارند، زیرا شرایط زیر آب برای پایداری ژئوشیمیایی پسماندهای معدنی سولفیدی مساعد است. طبق جدول ۲، کاربرد اصلی پسماند معدنی در تولید مصالح



شکل ۱ سلسله‌مراتب پسماند معدنی

ساختمانی است. در این بخش، برجسته‌ترین تحقیقات به افزودن این پسماندها به سیمان، برای ساخت بلوک‌های بتنی، و پس از آن ساخت آجر، مربوط می‌شوند. محصولات کشاورزی جایگاه دوم را به خود اختصاص می‌دهند. باطله‌های مناسب برای مصرف در کشاورزی باید مشخصه‌های فیزیکوشیمیایی، ترکیبی و ریخت‌شناختی مشابهی داشته باشند، به‌ویژه باید از سیلیکات‌ها، کلسیم، آهن، و آلومینیم، همچنین سایر عناصر مفید غنی باشند تا برای مقاصدی مانند بهسازی خاک و افزایش مواد معدنی آن به کار بیایند. در مقاله‌های تحلیل شده با چندین کاربرد کشاورزی، مانند بهبود ساختار خاک و افزایش محصول، کاهش فرسایش خاک، بهسازی خاک‌های اسیدی یا غنی از فلز، یا افزایش غلظت گوگرد و فسفر در خاک برخورد کردیم.

■ **محصولات کشاورزی جایگاه دوم را به خود اختصاص می‌دهند. باطله‌های مناسب برای مصرف در کشاورزی باید مشخصه‌های فیزیکوشیمیایی، ترکیبی و ریخت‌شناختی مشابهی داشته باشند، به‌ویژه باید از سیلیکات‌ها، کلسیم، آهن، و آلومینیم، همچنین سایر عناصر مفید غنی باشند تا برای مقاصد مشابهی مانند بهسازی خاک و افزایش مواد معدنی آن به کار بیایند.**

## ۲.۳ بازیابی پسماندهای معدنی از طریق مصرف مجدد و بازیافت

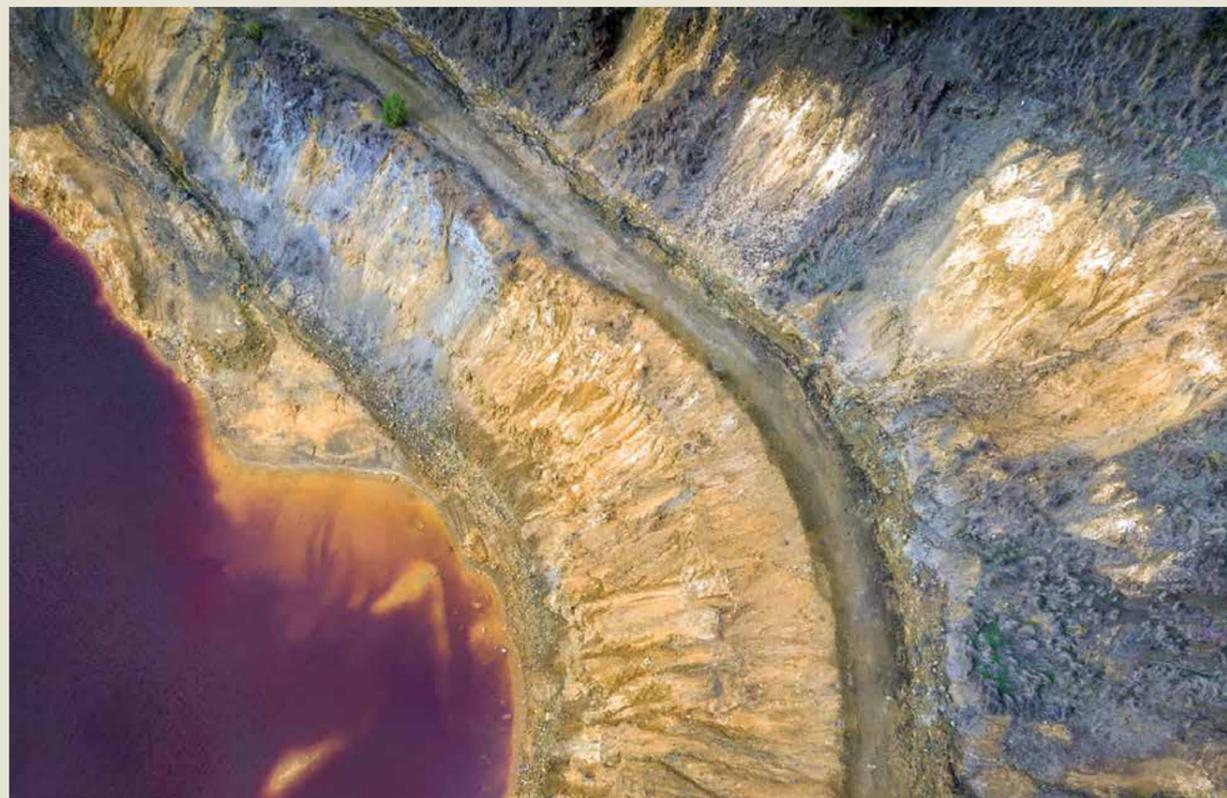
مصرف مجدد پسماند معدنی به معنای استفاده از این مواد در کاربردی جدید، به همان صورتی که هستند و بدون فراوری اضافی است. اما در بازیافت، اجزای با ارزش از پسماند استخراج می‌شوند، یا از پسماند به‌عنوان ماده اولیه در تولید محصولی با ارزش استفاده می‌شود، یا آن را پس از فراوری مصرف می‌کنند.

در مراحل مختلف معدنکاری (اکتشاف، حمل، فراوری، و کانه‌آرایی)، اقداماتی برای کنترل پسماند تولیدی انجام می‌شود. پارامترهای مختلفی، مانند عوامل جغرافیایی، زمین‌شناختی، آب‌زمین‌شناختی، و ناهمگونی‌های اقلیم‌شناختی، در انتخاب راهبردها نقش تعیین‌کننده دارند. در بلندمدت، بخش‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها روی افزایش بازده روش‌های رایج اکتشاف (حفاری و استخراج) کار می‌کنند، اما در کوتاه‌مدت، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان از ابزارهای کنترلی نشان داده شده در شکل ۱ استفاده می‌کنند تا ارزش محصول را افزایش و مخاطره عملیات را کاهش دهند.

مثلاً نشان داده شده در شکل ۱ سلسله‌مراتب استفاده از پسماند

■ **مصرف مجدد پسماند معدنی به معنای استفاده از این مواد در کاربردی جدید، به همان صورتی که هستند و بدون فراوری اضافی است. اما در بازیافت، اجزای با ارزش از پسماند استخراج می‌شوند، یا از پسماند به‌عنوان ماده اولیه در تولید محصولی با ارزش استفاده می‌شود، یا آن را پس از فراوری مصرف می‌کنند.**

معدنی را نشان می‌دهد و می‌توان به‌عنوان راهنمایی برای اولویت‌بندی عملیات مدیریت پسماند از آن استفاده کرد. مطلوب‌ترین راه در رأس مثلث نشان داده شده است و هر چه به قاعده مثلث نزدیک‌تر می‌شویم، میزان مطلوبیت کمتر می‌شود. چنان‌که در این شکل مشاهده می‌شود،



نوع پسماند	فرایندهای اصلی بازیافت/مصرف مجدد	مزایا	محدودیت‌ها	مقاله مرجع
پسماند فلزی	فلوتاسیون	مصرف در مقیاس بزرگ؛ کاربرد مؤثر در مواد ریزدانه؛ کاربرد در کانه‌های غیرمغناطیسی	بازیابی کمتر، وقتی با گل مخلوط شود	Wang et al., 2017 Ndlovu et al., 2017 Mackay et al., 2018 Shengo, 2021 Kalisz et al., 2022
	جداسازی ثقلی	بدون استفاده از محصولات شیمیایی؛ تأثیر زیست‌محیطی نسبتاً کم ناشی از دفع لجن؛ سادگی عملیاتی؛ هزینه پایین‌تر در مقایسه با فلوتاسیون؛ کاربرد در موادی با دانه‌های درشت‌تر	اتلاف چشمگیر باطله، وقتی از روش‌های ثقلی استفاده شود	Wang et al., 2017 Ndlovu et al., 2017 Rao et al., 2017
	جداسازی مغناطیسی	هزینه عملیاتی پایین؛ سادگی تجهیزات؛ مقدار کمی از پسماند رها شده، می‌تواند در محیط تأثیر بگذارد	قابل کاربرد فقط در مورد پسماندهایی که مواد مغناطیسی دارند.	Wang et al., 2017 Ndlovu et al., 2017
پسماند گچی	استخراج با حلال	از لحاظ اقتصادی و عملیاتی در کوتاه‌مدت قابل اجراء است؛ عناصر با خلوص بالا به دست می‌آیند؛ در استخراج گزینشی فلزات سنگین از پسماندهای صنعتی مؤثر است.	هزینه، تجزیه، فرآوردن حلال‌ها	Ndlovu et al., 2017
	فروشت زبستی	برای به دست آوردن فلزات از کانه‌های کم‌عیار، از میکروارگانیزم‌ها استفاده می‌شود؛ پتانسیل بالا از جنبه فناوری؛ فناوری جدید.	سرعت پایین؛ وابستگی به اقلیم؛ نیاز به مخزن.	Duarte et al., 1990 Stankovi'c et al., 2015
پسماند گچی	ملغمه‌سازی	فرایندی مؤثر برای استخراج ذرات درشت‌تر فلز؛ فرایندی ساده و کم‌هزینه.	محدودیت برای بازیابی مواد ریزدانه	Pulungan et al., 2019
	استخراج با حلال	گزینندگی خوب؛ به دست آوردن عناصر با خلوص بالا	-	Cánovas et al., 2018 Garg et al., 1996
	فروشت با اسید	مصرف انرژی کم؛ سرمایه‌گذاری پایین	جداسازی دشوار ناخالصی‌ها؛ حضور مقدار زیادی اسید.	Cánovas et al., 2018
پسماند متالورژیکی	فرایند پیرومتالورژیکی	توانایی کار روی پودرهای متالورژیکی با پایه روی.	نیاز بالا به انرژی گرمایی؛ مراحل اضافی برای بازیابی فلزات فرار از گاز دودکش.	Matinde et al., 2018 Ndlovu et al., 2017 Lin et al., 2017
	فرایند هیدرومتالورژیکی	افزایش کاربرد در سال‌های اخیر؛ انعطاف‌پذیر و مقرون به صرفه؛ مشکلات زیست‌محیطی اندک.	مصرف مواد شیمیایی؛ مشکلات جداسازی.	Matinde et al., 2018 Buzin et al., 2017 Ndlovu et al., 2017 Rodríguez et al., 2020
سرباره فولادسازی	فرایند الکترومتالورژیکی	فناوری نوظهور؛ کاربرد در مقیاس کوچک.	نیاز به مصالح ساختمانی	Hansen et al., 2012
	حبه‌سازی خشک	کاربرد بیشتر؛ کارایی بیشتر؛ آلودگی زیست‌محیطی کمتر	ارزش کمتر فرآورده	Bisio, 1997 Barati et al., 2011
حبه‌سازی سرباره فولادسازی	حبه‌سازی با دمش هوا	فلزات با ناهمگنی بالاتر بازیابی می‌شوند	مصرف بیشتر انرژی	Bisio, 1997 Barati et al., 2011
	حبه‌سازی سرباره مذاب	کاهش انرژی مصرفی در فرایندهای تولید فولاد	آزاد شدن گازهای سستی؛ امکان اندک برای مصرف سرباره‌های سیلیکاتی در تولید مصالحی مانند سیمان	Barati et al., 2011

جدول ۳ رابطه بین انواع پسماند معدنی و فنون اصلی بازیابی



حداقل‌سازی تولید پسماند معدنی بهترین گزینه است، در حالی که تصفیه و دفع کمترین مطلوبیت را دارند

مصرف مجدد پسماند هنگامی ممکن است که کیفیت ماده، در مقایسه با شرایط اصلی، قابل تضمین باشد. در این راهبرد، هیچ نوع تبدیل زیست‌شناختی، فیزیکی، یا فیزیکوشیمیایی انجام نمی‌شود. مزیت آن صرفه‌جویی در مصرف منابع طبیعی و ساخت محصولات ارزان‌تر است.

بازیافت، که هدف از آن وارد کردن مجدد پسماند پس از انجام

**■ مصرف مجدد پسماند هنگامی ممکن است که کیفیت ماده، در مقایسه با شرایط اصلی، قابل تضمین باشد. در این راهبرد، هیچ نوع تبدیل زیست‌شناختی، فیزیکی، یا فیزیکوشیمیایی انجام نمی‌شود. مزیت آن صرفه‌جویی در مصرف منابع طبیعی و ساخت محصولات ارزان‌تر است.**

عملیاتی روی آن، به منظور تغییر خواص، به زنجیره تولید خاص، و مصرف به‌عنوان ماده اولیه برای تولید فرآورده‌های دیگر است و مزایایی به شرح زیر دارد: کارآفرینی، ترویج توسعه علمی، و کاهش نیاز به استخراج مواد معدنی در معادن، و بسیاری دیگر. اما رایج‌ترین روشی که در معدنکاری سنتی از آن استفاده می‌شود، تصفیه، دفع، و انباشت است که گزینه‌هایی با کمترین مطلوبیت شمرده می‌شوند.

با وجود تثبیت فناوری‌های تصفیه، دفع، و انباشت، بازیافت پسماند معدنی، به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته، روند افزایشی دارد؛ در این کشورها افزایش شمار فعالیت‌های پژوهشی در این حوزه، منجر به این باور شده که تغییر ساختار هرم در آینده امکان‌پذیر است.

در جدول ۳، فرایندهای اصلی بازیافت و مصرف مجدد تفاله‌ها نشان داده شده و مزایا و معایب هر یک برشمرده شده است. این تفاله‌ها فرآورده‌های جانبی معدنکاری‌اند، یا رابطه غیرمستقیم از لحاظ داشتن خواص و/یا ترکیب مشابه با پسماند معدنی دارند و در نتیجه با چالش‌ها و فرصت‌های مشابهی از جنبه امکان‌پذیری فنی و اقتصادی روبه‌رو هستند.

باید بر این نکته تأکید کرد که حتی اگر تفاله‌ای ارتباط مستقیم با اکتشاف مواد معدنی نداشته باشد، در تحلیل بعدی این بخش مطرح



پسماندهای معدنی آهن، مس، روی، و طلا را برای ساخت آجر، کاشی، و سنگدانه‌های سبک‌وزن (پوکه)، بازیافت کرد. فرایند فروشست زیستی برای بازیابی مس کاربرد گسترده‌ای یافته است؛ در این فرایند از باکتری‌های گرمادوست برای بازیابی مس و سایر فلزات با ارزش استفاده می‌شود.

گذشته از این، پسماند معدنی مس با موفقیت نسبی جایگزین گرانیت مورد استفاده در بتن روسازی راه‌ها و بزرگراه‌ها، و تولید آجر شده است. در این بررسی‌ها، مناسب بودن باطله مس به عنوان ماده افزودنی برای تهیه بتن، از طریق جایگزینی سیمان پرتلند معمولی به میزان‌های مختلف، امتحان شد. با استفاده از باطله مس به جای سیمان پرتلند، می‌توان تا حدود ۲۰ درصد صرفه‌جویی کرد. باطله مس تولید شده به این روش مقاومت و دوام خوبی دارد. با در نظر گرفتن مشخصه‌های ضد خوردگی و کاهش هزینه، مصرف این باطله به عنوان ماده افزودنی، به جای ماده اولیه، گزینه خوبی است. سرباره مس در ساخت سفال بام، مواد پرکننده معدن، و مواد دانه‌ای نیز به کار می‌رود.

در بیشتر موارد، باطله‌های سنگ آهن دانه‌بندی ریز دارند و میزان سیلیس، اکسید آهن، آلومین، و سایر مواد معدنی ریزدانه در آن‌ها بالاست. این ترکیب به مصرف آن در صنعت ساختمان کمک می‌کند.

به علاوه، شایان ذکر است که انتخاب روش کار به مشخصه‌ها/خواص فیزیکی - شیمیایی تفاله‌ها، هم‌چنین به هزینه عملیات بازیابی این مواد از پسماند و تأثیر زیست‌محیطی آن‌ها بستگی دارد. در حال حاضر بعضی از فنون به خوبی تثبیت شده‌اند، در حالی که بعضی دیگر هنوز در حال تکامل‌اند و باید تحقیقات بیشتری روی آن‌ها انجام شود تا در مقیاس بزرگ به کار گرفته شوند.

پس از آن انواع پسماند و روش‌های استفاده از آن‌ها را، در بازیافت یا مصرف مجدد، به تفصیل بررسی خواهیم کرد.

### ۱،۲،۳. پسماند فلزی

در گذشته، قیمت فلزات غیرآهنی تا حدودی پایین‌تر از قیمت فعلی آن‌ها بود، و به همین دلیل در صنعت معدنکاری سراسر جهان، بخش بزرگی از این فلزات در باطله باقی مانده است. افزایش بازفراوری باطله‌های مس اکنون تصمیمی منطقی شمرده می‌شود، زیرا مقدار چشمگیری عناصر ارزشمند در آن هست که استخراج آن‌ها از باطله توجیه اقتصادی دارد؛ به علاوه، هر روز فناوری‌های جدیدی هم برای استخراج مس و بازیافت به بازار می‌آید. می‌توان

■ شایان ذکر است که انتخاب روش کار به مشخصه‌ها/خواص فیزیکی - شیمیایی تفاله‌ها، هم‌چنین به هزینه عملیات بازیابی این مواد از پسماند و تأثیر زیست‌محیطی آن‌ها بستگی دارد.

■ در حال حاضر بعضی از فنون به خوبی تثبیت شده‌اند، در حالی که بعضی دیگر هنوز در حال تکامل‌اند و باید تحقیقات بیشتری روی آن‌ها انجام شود تا در مقیاس بزرگ به کار گرفته شوند.

می‌شود، زیرا در چندین مقاله تحلیلی، حضور آن در ترکیب پسماندهای معدنی در فرایندهای بازیافت مشخص شده بود و همین نشان‌دهنده اهمیت آن است: به عنوان مثال، باید از پسماند متالورژیکی و سرباره فولادسازی نام برد.

■ افزایش بازفراوری باطله‌های مس اکنون تصمیمی منطقی شمرده می‌شود، زیرا مقدار چشمگیری عناصر ارزشمند در آن هست که استخراج آن‌ها از باطله توجیه اقتصادی دارد؛ به علاوه، هر روز فناوری‌های جدیدی هم برای استخراج مس و بازیافت به بازار می‌آید.

■ فروشست زیستی برای بازیابی مس کاربرد گسترده‌ای یافته است؛ در این فرایند از باکتری‌های گرمادوست برای بازیابی مس و سایر فلزات با ارزش استفاده می‌شود.

■ پسماند معدنی مس با موفقیت نسبی جایگزین گرانیت مورد استفاده در بتن روسازی راه‌ها و بزرگراه‌ها، و تولید آجر شده است.

اما این پسماند باعث آلودگی آب و خاک، به صورت غبار، روان شدن آب فروشست پسماند معدنی، و پخش شدن آب آلوده به آهن در





شکل ۲ باطله سنگ آهن (الف) ریز و (ب) درشت، و (ج) بتن ساخته شده با این باطله به عنوان سنگدانه.

محیط می شود و در زندگی جانداران تأثیر می گذارد. هنگام استفاده از باطله سنگ آهن به عنوان ملات، می توان تا ۸۵ درصد باطله را مصرف کرد و نتایج خوبی هم گرفت، ضمن این که گزینه ساخت انواع مختلف فرآورده، مانند بلوک های روسازی و بلوک های بتایی هم مطرح است. برای تولید آجر به خاک رس و شیل نیاز است و باید این مواد در دمای بالا پخته شوند. استخراج مواد مستلزم مصرف مقدار زیادی انرژی است، آثار زیست محیطی منفی دارد و باعث رها شدن مقادیر نگران کننده ای تفاله و گاز گلخانه ای می شود. بنابراین دفاع از ابداع مواد و فرایندهای سازگار با محیط زیست، در جایی که باطله آهن به عنوان ماده اولیه یکی از گزینه های تولید آجر است، دفاع موجهی است.

تفاله سنگ آهن، مانند پسماند مس، قابلیت مصرف در ساخت بتن، کف سازی، و سفال سرامیکی را دارد و فرآورده حاصل دارای عملکرد مکانیکی، شیمیایی و فیزیکی نسبتاً خوب است. مقاومت فشاری بتن ساخته شده از باطله سنگ آهن (شکل ۲) حاکی از افزایش ۱۱،۵۶ درصدی در مقایسه با بتن ساخته شده با سنگدانه های متعارف بود و نشان داد که می توان با استفاده از باطله های معدنی، فرآورده هایی مرغوب تر و با بعضی خواص مکانیکی بهتر به دست آورد. اما بعضی از مشخصه ها باعث می شوند که صلاحیت فرآوری تفاله ها و مصرف آن ها به عنوان سنگدانه، زیر سؤال برود؛ به عنوان مثال می توان از ترکیب فلز، تغییر پذیری، اندازه ذرات، فروشست فلزات کم مقدار، و واکنش های شیمیایی که ممکن است باعث تولید اسیدهای ناخواسته شوند نام برد. با توجه به این که میزان آهن در این نوع مواد بسیار کم است، ممکن است بازفرآوری آن ها پیچیده باشد، زیرا برای تولید مقداری کانه آهن که صرفه اقتصادی داشته باشد، باید حجم زیادی پسماند تولید کرد. نگهداری این حجم پسماند اضافی مستلزم به کارگیری

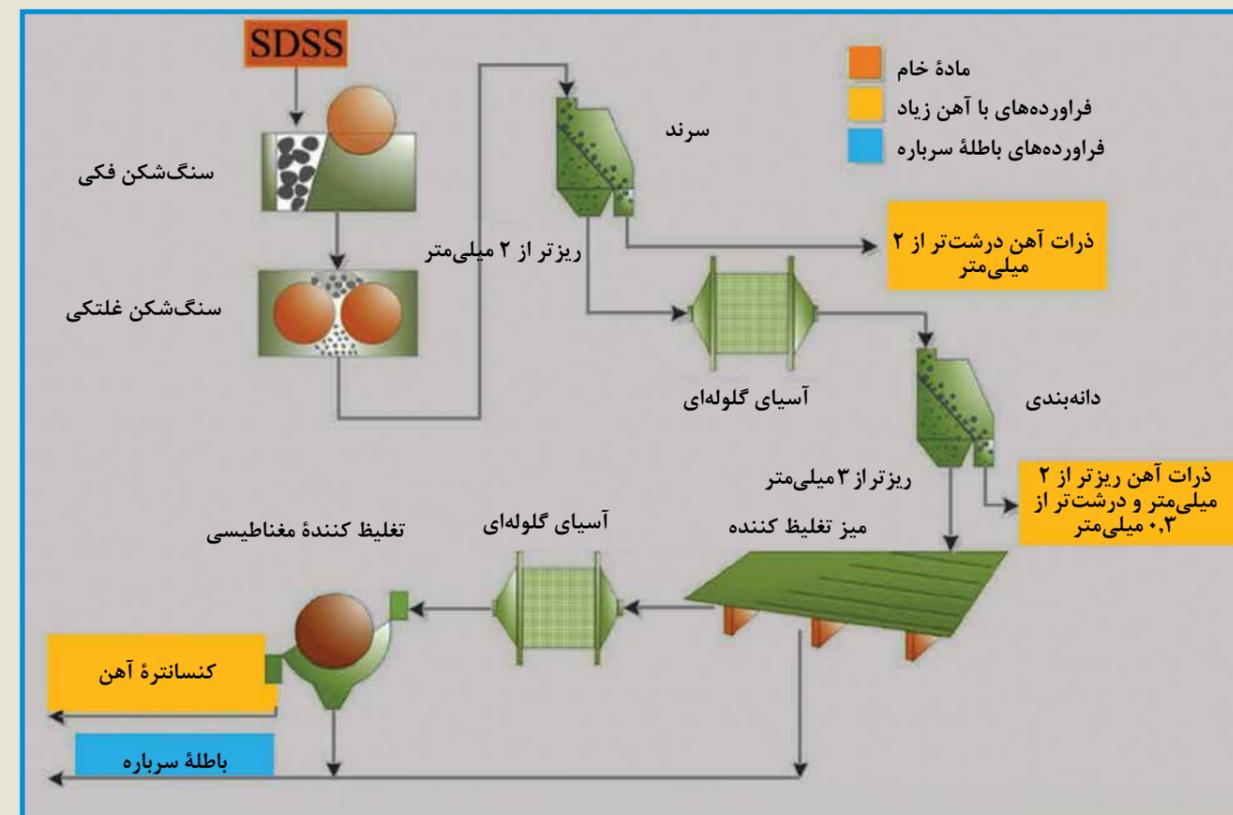
مدیریت خوب است.

سولفیدهای حاصل از معدنکاری در تأسیسات فرآوری باطله آسان تر اکسید می شوند، زیرا باطله در این تأسیسات در معرض هوا و آب قرار می گیرد. این پدیده مخرب در صنعت معدنکاری به نام تولید زهاب اسیدی شناخته می شود. یکی از راه های کاهش زهاب اسیدی معدنی مصرف مجدد/بازیافت پسماند معدنی و تبدیل آن به مصالح ساختمانی و ژئوپلیمرهاست. به علاوه، مصالح صنعتی دیگری نیز وجود دارند که به طور بالقوه می توان آن ها را از باطله بازیابی کرد: مثلاً گوگرد، اسید سولفوریک، رنگدانه، سولفات های مختلف، کربنات کلسیم و هیدروکسیدهای منیزیم، مواد مصرفی در کشاورزی (مثلاً کودها، و مواد جذب کننده).

■ هنگام استفاده از باطله سنگ آهن به عنوان ملات، می توان تا ۸۵ درصد باطله را مصرف کرد و نتایج خوبی هم گرفت، ضمن این که گزینه ساخت انواع مختلف فرآورده، مانند بلوک های روسازی و بلوک های بتایی هم مطرح است.

■ دفاع از ابداع مواد و فرایندهای سازگار با محیط زیست، در جایی که باطله آهن به عنوان ماده اولیه یکی از گزینه های تولید آجر است، دفاع موجهی است.

■ **تفاله سنگ آهن، مانند پسماند مس، قابلیت مصرف در ساخت بتن، کف سازی، و سفال سرامیکی را دارد و فرآورده حاصل دارای عملکرد مکانیکی، شیمیایی و فیزیکی نسبتاً خوب است.**



شکل ۳ نمودار جریان برای عملیات آماده سازی سرباره حاصل از گوگردزایی و سرباره گیری

### ۲,۲,۳. پسماند گچی

گچ یکی از مصالحی است که در بیشترین نقاط جهان تولید می شود. مقدار کل فرآورده جانبی ناخواسته، که گچ فسفاتی است، تا سال ۲۰۰۶ نزدیک به ۶ میلیارد تن برآورد می شود که ۲,۲ میلیارد تن آن (۳۷ درصد) در ایالات متحده آمریکا تولید شده است.

به علت میزان بالای کلسیم، فسفر، و گوگرد موجود در گچ فسفاتی، آن را برای اصلاح خاک مصرف می کنند و به علت وجود سولفات آمونیم در آن، به عنوان کود نیز ارزش دارد. در بررسی های اخیر از مخلوط های سیمان (سیمان پرتلند معمولی) و گچ فسفاتی برای تثبیت خاک با محتوای آب بالا و استحکام پایین، و شاخص های شکل پذیری متفاوت استفاده شده است؛ در این بررسی ها لجن خاک به روش مکانیکی با سیمان و پودر گچ فسفاتی مخلوط شد و خمیری همگن به دست آمد. نمونه های به دست آمده از فرایند بالا در معرض آزمون های مختلف، از قبیل آزمون مقاومت فشاری نامقید، اندازه گیری pH، بررسی زیر میکروسکوپ الکترونیکی و بررسی با پراش پرتو ایکس قرار گرفتند. بهبود چشمگیری از لحاظ مقاومت مکانیکی، چگالی، و تولید ایرینگیت به عنوان محصول سیمانی اصلی واکنش پوزولانی بین سیمان، گچ فسفاتی، و مواد رسی حاصل شد.

انجام بررسی های مختلف برای یافتن کاربرد گچ فسفاتی در تولید مصالح ساختمانی، راه سازی، کشاورزی، استخراج آن دسته از منابع معدنی که قبلاً به طور کامل استخراج نشده بودند، یا کاربردهای

زیست محیطی، جذابیت اقتصادی دارد. اما باید دانست که درصد استفاده از این مواد هنوز پایین است (۱۵ درصد) و بقیه آن، در بیشتر موارد، در محوطه های متروکه انباشته می شود.

### ۳,۲,۳. پسماند متالورژیکی

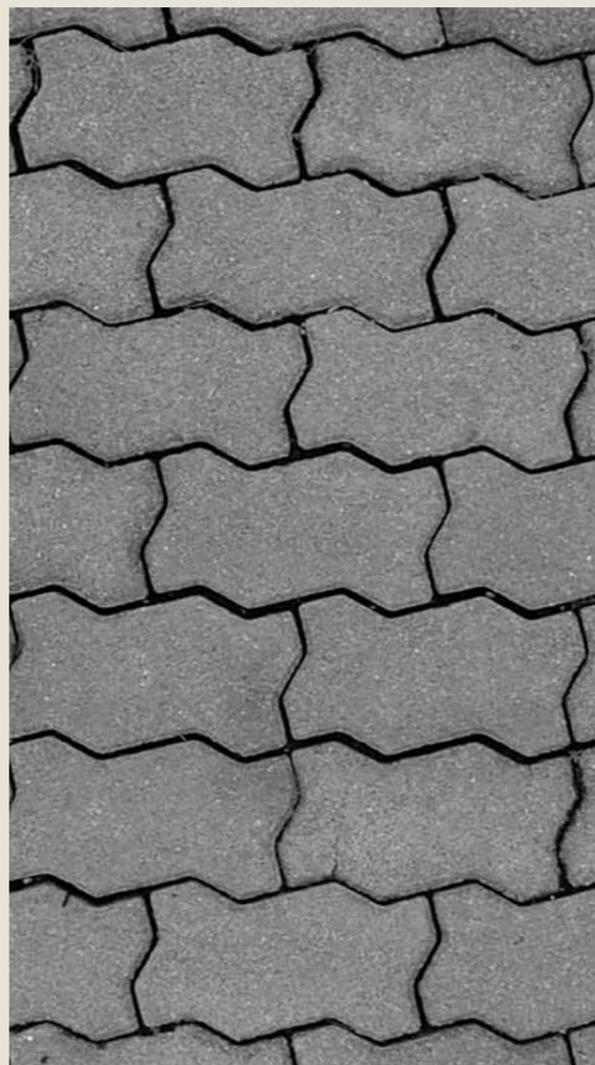
پودرهای متالورژیکی از مواد افزودنی در کوره های ریخته گری ناشی می شوند. این مواد مخلوط هایی ناهمگن و اکسیدهایی با پیچیدگی نسبی اند. به طور کلی، دو گزینه اصلی برای بازیابی فلزات ارزشمند از پودرهای آهنی عبارتند از فرایندهای پیرومتالورژیکی و فرایندهای هیدرومتالورژیکی. مزیت اصلی فرایندهای پیرومتالورژیکی توانایی فرآوری غبار متالورژیکی حاوی مقدار زیادی روی، به روشی عملی است.

اما این فرایندها، فرایندهایی ویژه اند و به دماهای بالا، سیستم های کارآمد تصفیه غبار، و مراحل برگشت مواد فرار برای بازیابی اضافی فلزات موجود در گازهای خروجی از دودکش نیاز دارند. فرایندهای هیدرومتالورژیکی مزایایی دارند که آن ها را، در مقایسه با فناوری های دیگر، در رتبه بالایی قرار می دهد. انعطاف پذیری، صرفه اقتصادی، و انتشار کمتر گازهای سمی، غبار، و صدا بعضی از مزیت های این فناوری به شمار می روند. از معایب آن می توان به مصرف بالای آب، به علاوه امکان ناپذیری آن در مورد محصولاتی با ارزش افزوده بالا، مانند مواد اولیه شیشه و سرامیک، اشاره کرد. به علت غلظت بالای سرب، کروم، روی، و کادمیم، این تفاله ها را خطرناک می دانند. بنابراین دفع آن ها باید با تصفیه مقدماتی یا تثبیت همراه باشد. اگر چه این پودرها از لحاظ اقتصادی ارزشمند هستند و می توان مستقیماً آن ها را بازیافت کرد، این فرایند را معمولاً انباشت فلزات و سایر مواد مضر محدود می کند.

### ۴,۲,۳. سرباره فولادسازی

انرژی مصرفی در فرآوری دما بالای فلزات بین فلز، سرباره، گاز خروجی، و تلفات طبیعی در محیط توزیع می شود. انرژی گرمایی سرباره، بسته به نسبت سرباره-فلز و دمای تخلیه بار، حدود ۱۰ تا ۹۰ درصد انرژی خروجی را تشکیل می دهد. سرباره های آهنی بیش از ۹۰ درصد انرژی خروجی را به خود تخصیص می دهند. انرژی قابل حصول همراه سرباره، به تنهایی، ۵۰ درصد این انرژی است. بنابراین، تحقیق روی بازیابی بخشی از این انرژی در جریان است؛ به علاوه روی ابداع فرایندهایی با مصرف انرژی پایین تر، براساس خواص فیزیکی و

■ یکی از راه های کاهش زهاب اسیدی معدنی مصرف مجدد/بازیافت پسماند معدنی و تبدیل آن به مصالح ساختمانی و ژئوپلیمرهاست. به علاوه، مصالح صنعتی دیگری نیز وجود دارند که به طور بالقوه می توان آن ها را از باطله بازیابی کرد.



سرامیک‌های شیشه‌ای، مواد سرامیکی متخلخل، آجرهای سرامیکی، زئولیت‌های مصرفی در تصفیه فاضلاب، و مواد نسوز.

سرباره کوره‌بلند در ساخت سیمان به کار می‌رود و خواص آن از قبیل مقاومت مکانیکی، مورفولوژی، و مقاومت در برابر فرسایش را بهبود می‌بخشد. سرباره کنورت (که در صنایع تبدیل چدن خام به فولاد تولید می‌شود) برای بازیافت مصرف چندانی ندارد، زیرا میزان آهک آزاد آن بالاست، اما امکان تثبیت آهک آزاد از طریق کربناتی کردن به طور بالقوه موجود است.

سرباره کوره قوس الکتریکی و سرباره حاصل از گوگردزایی و سرباره‌گیری در کارخانه‌های فولادسازی به‌عنوان سنگدانه ریز یا ماده پرکن بتن در صنایع ساختمان مصرف شده است، اما ممکن است به علت نامناسب بودن خواص یا برای بهبود خواص، کاهش مخاطرات، و افزایش ارزش در بازار، به نوعی عملیات مقدماتی نیاز باشد که در شکل ۳ نمونه‌ای از آن نشان داده شده است. نتایج عالی به دست آمده در مورد سرباره حاکی از همگنی خوب، خواص مکانیکی خوب، و امکان کاهش مصرف سیمان تا میزان ۴۰ درصد در ساخت فرآورده‌های بتنی است.

در خود فرایند معدنکاری، پسماندی از استخراج کانه حاصل می‌شود. این پسماند را می‌توان به‌عنوان مصالح ساختمانی (راه‌سازی) هم در زیرساخت‌ها و هم در احیای اراضی آسیب‌دیده از معدنکاری مصرف کرد. اما استفاده از سرباره حاصل از فرایندهای متالورژیکی برای

**■ سرباره متالورژیکی قابلیت بالقوه بالایی به عنوان ماده خام برای ساخت مواد مهندسی جدید دارد: مثلاً سرامیک‌های شیشه‌ای، مواد سرامیکی متخلخل، آجرهای سرامیکی، زئولیت‌های مصرفی در تصفیه فاضلاب، و مواد نسوز.**

**■ سرباره کوره‌بلند در ساخت سیمان به کار می‌رود و خواص آن از قبیل مقاومت مکانیکی، مورفولوژی، و مقاومت در برابر فرسایش را بهبود می‌بخشد.**

**■ بازیابی سرباره از فرایندهای متالورژیکی دوباره متداول شده، زیرا تعداد فنون تثبیت شده افزایش یافته است. کاربرد سرباره به‌عنوان مصالح ساختمانی و در ساخت سرامیک‌ها، غالباً مشاهده شده است. اما بازیافت و مصرف مجدد سرباره، به علت وجود فلزات سمی محلول، به شدت محدود شده است.**

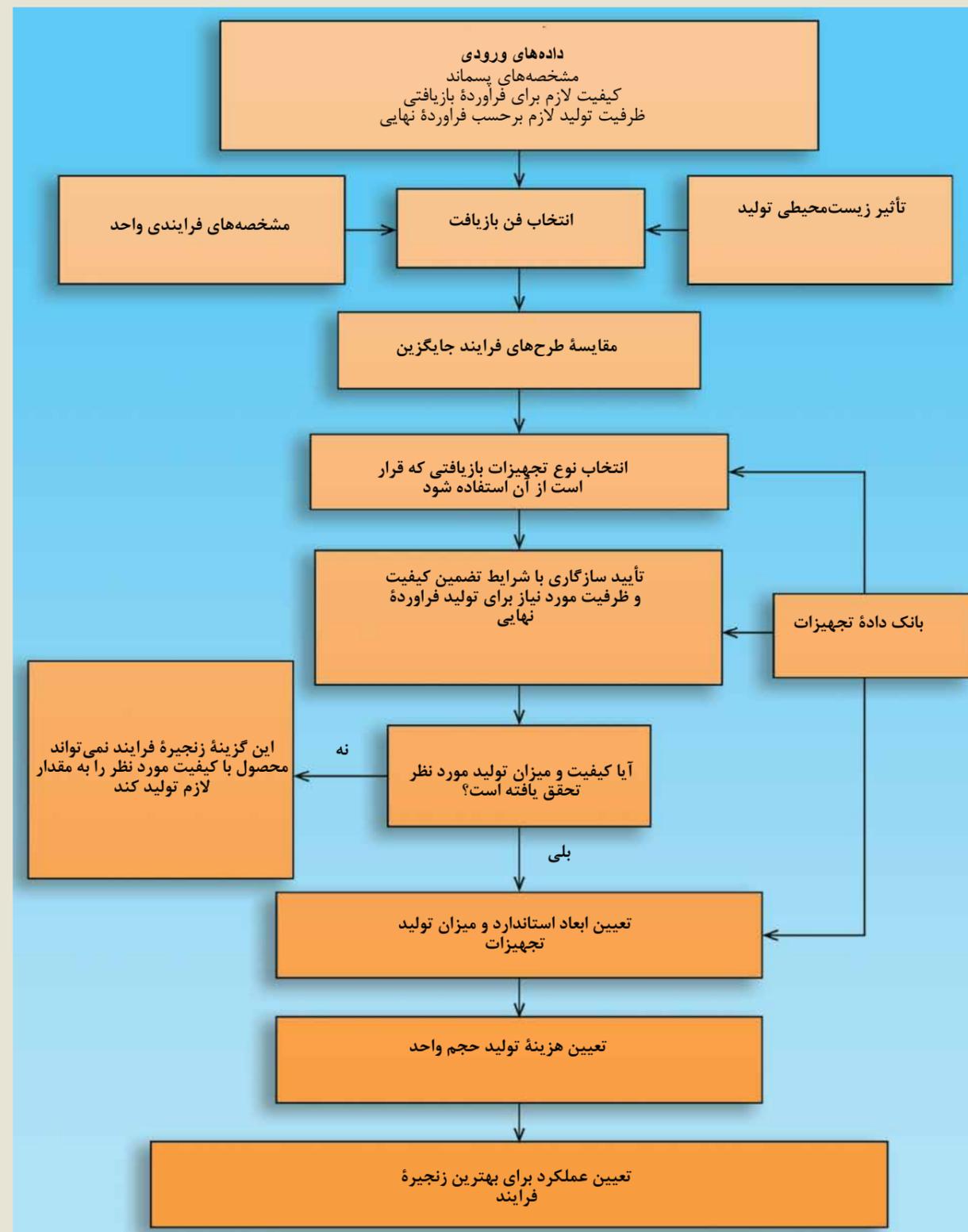
**■ سرباره کوره‌بلند در ساخت سیمان به کار می‌رود و خواص آن از قبیل مقاومت مکانیکی، مورفولوژی، و مقاومت در برابر فرسایش را بهبود می‌بخشد.**

شیمیایی سرباره نیز تحقیق می‌شود. این روش‌ها شامل فرایندهای حبه‌سازی خشک، حبه‌سازی با جت هوا، حبه‌سازی ضربه‌ای سرباره جامد، و حبه‌سازی گریزمرکزی است. روی سرباره مذاب نیز بررسی‌هایی انجام شده است، زیرا خاصیت خوبی برای بازیابی گرما از طریق روش‌های شیمیایی دارد.

سرباره متالورژیکی منجمد شده حاوی مقدار در خور اعتنایی آلاینده با پایه فلزی است که می‌تواند به محیط زیست آسیب برساند. مثلاً حضور فلزات سمی محلول، مانند کروم در سرباره فولاد زنگ نزن، فولاد، و آلیاژ فروکروم، می‌تواند باعث مشکلات زیست‌محیطی جدی شود.

بازیابی سرباره از فرایندهای متالورژیکی دوباره متداول شده، زیرا تعداد فنون تثبیت شده افزایش یافته است. کاربرد سرباره به‌عنوان مصالح ساختمانی و در ساخت سرامیک‌ها، غالباً مشاهده شده است. اما بازیافت و مصرف مجدد سرباره، به علت وجود فلزات سمی محلول، به شدت محدود شده است.

پایش تابش انتشار یافته از سرباره کوره‌بلند ضروری است و بررسی انجام شده ثابت می‌کند که میزان این تابش برای تولید مصالح ساختمانی بی‌خطر است و نشان می‌دهد که ترکیبات سیمانی بررسی شده اثر در خور اعتنایی در افزایش مخاطره ناشی از قرار گرفتن مردم در معرض این تابش نداشته است. سرباره متالورژیکی قابلیت بالقوه بالایی به عنوان ماده خام برای ساخت مواد مهندسی جدید دارد: مثلاً



شکل ۴ نمودار جریان مربوط به الگوریتم طراحی زنجیره فرایند بازیافت پسماندهای معدنی.



بازیابی/بازیافت باطله‌های معدنی رایج‌تر است، به همین سبب سرباره فولاد از جمله پسماندهایی است که بیشتر از آن استفاده می‌شود. مثلاً در یک بررسی که روی بازیافت پسماند معدنی طلا از طریق پودرسازی سرباره انجام شد، فرایندی مطرح گردید که آثار زیست‌محیطی مخرب نداشت. اما برای به دست آوردن انواع گوناگون مواد، مانند بتن قیری، ارزیابی کامل این فرایند ضرورت دارد.

### ۳،۳ چشم‌انداز آینده فنون اصلاح باطله معدنی

تولید و دفع پسماند معدنی را باید همیشه و به‌صورت ادواری مرور و به‌روزرسانی کرد. چندین روش را می‌توان برای بازیافت پسماند معدنی پیشنهاد کرد، اما نکته اصلی انجام بررسی‌های به‌روز امکان‌پذیری و فنی، عملیاتی، اقتصادی، و زیست‌محیطی، با توجه به مقررات و قوانین محلی است. فن بازیافت پسماند مورد استفاده به ظرفیت تولید مورد نیاز، نوع و حجم فراورده نهایی، و مقررات حاکم بر فرایند بازیافت پسماند از جنبه سلامت عمومی و زیست‌محیطی بستگی دارد. در شکل ۴ نمودار تصمیم‌گیری برای کمک به طراحی فرایندهای بازیافت پسماندهای معدنی نشان داده شده است.

ژئوپلیمرسازی فناوری نویدبخشی است که در حال حاضر برای تبدیل باطله به مصالح جدید بررسی می‌شود. در این فناوری از مخلوطی از محلول سدیم سیلیکات و سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود که آب به آن اضافه شده است. باطله سنگ‌آهن با ژئوپلیمرهای ریزدانه، پرکن‌ها، و پیش‌ماده‌ها آمیخته می‌شود و ماده جدیدی به دست می‌دهد که می‌توان به‌عنوان مصالح ساختمانی، در ساخت راه‌ها و بزرگراه‌ها از آن استفاده کرد. از این روش می‌توان برای بازیابی چندین نوع باطله، عمدتاً باطله مس (چسب، آجر، و مصالح راه‌سازی)، آهن (چسب، آجر، و پشت‌ریز برای فونداسیون ساختمان)، و فسفات (چسب)، و چندین کاربرد دیگر استفاده کرد.

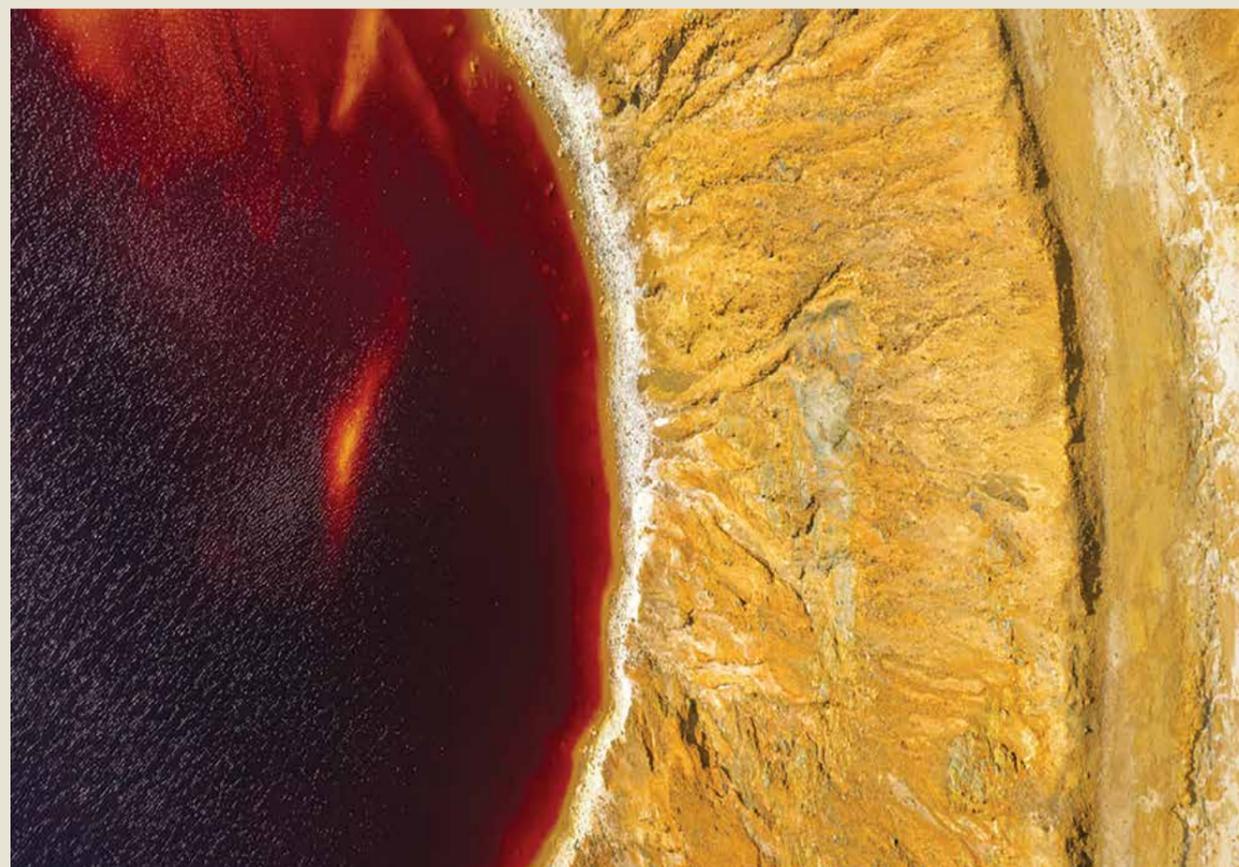
به‌عنوان مثال عملی می‌توان از بررسی انجام شده توسط فیگنرودو و همکاران نام برد، که در آن نوعی سیمان ژئوپلیمری با پایه متاکائولن تجارتي به‌عنوان پیش‌ماده، و سدیم سیلیکات، سرباره فولادسازی، و سدیم هیدروکسید، (SH) به‌عنوان فعال‌ساز استفاده شد. سه باطله سنگ‌آهن مختلف حاصل از فرایندهای فلوتاسیون سه معدن واقع در

ایالت میناس ژریاس، در کشور برزیل، به مخلوط بالا اضافه شد تا بتوان از باطله معدنی به‌عنوان ماده پرکن استفاده کرد. در مرحله بعد ترکیب شیمیایی متاکائولن و باطله سنگ‌آهن با استفاده از روش فلورسانس پرتو ایکس، با استفاده از طیف‌سنج فیلپس تعیین شد. اضافه کردن باطله به سیمان ژئوپلیمری باعث افزایش مقاومت فشاری شد که برای ابداع روش‌های بهتر مدیریت باطله در کاربردهای جایگزین نویدبخش است، اما نویسندگان عقیده دارند که برای درک بهتر برهم‌کنش‌های بین زمینه‌های ژئوپلیمری و پشت‌ریزهای تهیه شده از باطله‌های معدنی باید تحقیقات بیشتری انجام داد.

در یک فناوری جدید و در خور ذکر دیگر از میکروارگانیزم‌ها استفاده می‌شود، اما این فناوری هنوز در مرحله بررسی آزمایشگاهی است. به علاوه، عدم سرمایه‌گذاری بیشتر نیز در تکمیل این فناوری تأثیر منفی دارد، که البته مشکلی همیشگی است. اگرچه برگشت اقتصادی رضایت‌بخش است، به سرمایه اولیه‌ای نیاز هست که غالباً نبود آن پیشرفت را دچار وقفه می‌کند. برای رسیدن به یک راه‌حل درازمدت، استفاده از گیاهان زنده یا میکروارگانیزم‌ها/زیست‌توده، به صورت درجا، برای اصلاح باطله‌های معدنی و کارخانه‌ای، راهبردی نویدبخش

■ پدیده تثبیت گیاهی به‌عنوان روش بازیابی جایگزین برای تثبیت زهرابه‌های زیست‌محیطی با استفاده از گیاهان سبز، ظهور کرده است و اکنون ثابت شده که صرفه اقتصادی دارد و خوداتکا است و هدف آن ترمیم کل اکوسیستم خاکی و آبی است.

است. در پدیده اخیر، تثبیت گیاهی به‌عنوان روش بازیابی جایگزین برای تثبیت زهرابه‌های زیست‌محیطی با استفاده از گیاهان سبز، ظهور کرده است و اکنون ثابت شده که صرفه اقتصادی دارد و خوداتکا است و هدف آن ترمیم کل اکوسیستم خاکی و آبی است. شایان ذکر است که برای افزایش بازیافت پسماند جامد باید تلاش‌های





## نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، از چندین رویکرد مدیریت منابع برای بازیافت پسماند معدنی استفاده شده است که مهم‌ترین آن‌ها بازیابی مواد معدنی و فلزات ارزشمند، تولید مصالح ساختمانی با قیمت مناسب، و تهیه اصلاح‌کننده‌های خاک و کودهای کشاورزی است.

دل‌مشغولی مهم‌تر کشورها برای استفاده بهتر از این پسماند، تأمین سودآوری در مصرف این اجزا در حوزه‌های مختلف کاربرد است. براساس کارهای تحلیل شده، بررسی‌هایی در ارتباط با مصرف این پسماندها در تقریباً ۴۰ کشور مشاهده شد که مهم‌تر از همه چین، هند، آمریکا، اسپانیا، ژاپن، استرالیا، انگلستان، روسیه، کانادا، و آفریقای جنوبی بود. بسیاری از این کشورها مقادیر فراوانی پسماند جامد تولید می‌کنند، اما به موازات آن، موضوع بازیافت پسماند را نیز، با هدف کاهش آثار زیست‌محیطی آن دنبال می‌کنند.

با وجود تقاضای زیاد صنعت ساختمان، (۱,۵ میلیارد تن)، استفاده از باطله‌های معدنی به‌عنوان مصالح ساختمانی به ۱ درصد حجمی هم نمی‌رسد. این وضعیت از عواملی مانند ارزش مصالح ساختمانی، که در مقایسه با سایر فرآورده‌ها پایین‌تر است، و هزینه‌های حمل و نقل ناشی می‌شود.

در این مرور، رویکردهای موفق یا بالقوه قابل به‌کارگیری که بررسی شدند، عمدتاً رویکردهایی بودند که خواص مواد حاصل از آن‌ها، در مقایسه با مصالح سنتی، با اکولوژی سازگار بوده، منجر به بازیابی منابع با هزینه کم شده بودند. تا این جا، با مرور نوشتارهای علمی، آشکار می‌شود که بازیافت یا بازیابی باطله‌های معدنی به صورت مصالح ساختمانی، به رغم سودآوری اندک، و کاربردهای زراعی تحقق یافته است، اما این کاربردها به باطله‌هایی محدود می‌شود که ترکیبات خطرناک ندارند و به محل مصرف نهایی نزدیک‌اند.

برای کار روی این پسماندها به فناوری‌های مهندسی برای بازفرآوری آن‌ها نیاز است و بدیع‌ترین نمونه‌هایی که در نوشتارها یافتیم عبارت بودند از فروشست زیستی، فلوتاسیون، و جداسازی مغناطیسی. حتی در این موارد هم، وقتی مسئله پیچیدگی فرایند بازیابی، یا خود



بیشتری انجام داد. فناوری‌های بازیافت باطله‌های معدنی را می‌توان بود بخشید؛ در این فناوری‌ها مغایرت‌های بسیاری از لحاظ آهنگ‌های بازیافت و کاربرد فناوری‌های کاهش پسماند بین چند کشور توسعه‌یافته (ایالات متحده آمریکا، ژاپن، اروپای غربی، چین) و اغلب کشورهای دیگر وجود دارد. در نظر گرفتن پسماند صنعتی در حال مصرف نیز ضروری است، زیرا خواص بالقوه ارزشمندی برای مصرف‌کننده دارد که با توجه به آن‌ها می‌توان فناوری‌های بازیافت باطله کم‌عیار را، با همکاری مؤسسات علمی، تکمیل کرد و به کار گرفت.

**شایان ذکر است که برای افزایش بازیافت پسماند جامد باید تلاش‌های بیشتری انجام داد. فناوری‌های بازیافت باطله‌های معدنی را می‌توان بود بخشید.**

**در نظر گرفتن پسماند صنعتی در حال مصرف نیز ضروری است، زیرا خواص بالقوه ارزشمندی برای مصرف‌کننده دارد که با توجه به آن‌ها می‌توان فناوری‌های بازیافت باطله کم‌عیار را، با همکاری مؤسسات علمی، تکمیل کرد و به کار گرفت.**

ترکیب شیمیایی مطرح می‌شود، محدودیت‌هایی وجود دارد و هنوز تولید تفاله‌ها (لجن و پساب) با آلاینده‌های زیان‌آور (فلزات، لیگاندها، فعال‌کننده‌های سطح، اسیدها، میکروب‌ها و غیره) مطرح است.

هنوز باید روی بازیافت و بازیابی باطله‌های معادن تحقیقات بیشتری انجام داد و فعالیت‌های تحقیق و توسعه (R&D) اندکی در مورد ترکیب‌های شیمیایی و مشخصه‌های ژئوتکنیکی باطله‌ها انجام گرفته است بنابراین بازیافت باطله، از لحاظ حجمی، در بیشتر کشورها هنوز در مراحل اولیه است و فشارهای قانونی محلی محرک اصلی برای اقدام در کشورهای ثروتمندتر و کشورهای باطله‌هایی بوده است که گروه‌های طرفدار محیط زیست در آن‌ها قدرت بیشتری دارند.

با وجود نوشتارهای علمی نسبتاً فراوان در مورد موضوع پژوهشی مصرف مجدد باطله معدنی، چندین خلأ پژوهشی وجود دارد که باید به آن‌ها بیشتر توجه کرد؛ به ویژه در مواردی که مسئله انتقال فناوری از دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی به واحدهای اجرایی، و افزایش بازده بازیابی و مصرف ترکیبات ارزشمند موجود در باطله، شامل کروم، کبالت، منگنز، نیکل، بوکسیت، آلومینیم، روی، نقره، فلدسپات، بنتونیت و مانند آن‌ها مطرح باشد.

مصرف مجدد پسماند معدنی مستلزم مدیریت یکپارچه با کنترل صحیح است که همیشه به نتایج مطلوب منتهی نمی‌شود. به منظور بهبود وضعیت فعلی، تجمیع روش‌های مختلف و فناوری‌های موجود ضرورت دارد، و باید از اصول تقویت فرایند الهام گرفت که، به رغم

ریشه داشتن در مهندسی شیمی، به طور بالقوه می‌تواند راه‌حل‌های نو و تحول‌آفرین را به حوزه‌های فرآوری مواد معدنی و پسماندهای جامد بیاورند.

**هنوز باید روی بازیافت و بازیابی باطله‌های معادن تحقیقات بیشتری انجام داد و فعالیت‌های تحقیق و توسعه (R&D) اندکی در مورد ترکیب‌های شیمیایی و مشخصه‌های ژئوتکنیکی باطله‌ها انجام گرفته است بنابراین بازیافت باطله، از لحاظ حجمی، در بیشتر کشورها هنوز در مراحل اولیه است.**

**چندین خلأ پژوهشی وجود دارد که باید به آن‌ها بیشتر توجه کرد؛ به ویژه در مواردی که مسئله انتقال فناوری از دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی به واحدهای اجرایی، و افزایش بازده بازیابی و مصرف ترکیبات ارزشمند موجود در باطله، شامل کروم، کبالت، منگنز، نیکل، بوکسیت، آلومینیم، روی، نقره، فلدسپات، بنتونیت و مانند آن‌ها مطرح باشد.**





## شرکت عمران مومان چابهار

این شرکت در سال ۷۶ توسط گروهی از مهندسين با تجربه ایرانی و یک تاجر کویتي (ایرانی الاصل) تاسیس و فعالیتهای معدنی و صنعتی خود را جهت تهیه و تولید و صادرات مواد معدنی آغاز نمود.

حوزه فعالیت این شرکت در سه منطقه جغرافیای ذیل می باشد:

الف: عسلویه: شرکت در منطقه عسلویه استان بوشهر دارای سایتی با وسعت ۱۰۰ هکتار، اسکله خصوصی مجاز ۵۰ هزار تنی و معادن سنگ آهک بوده که جهت تهیه شن و ماسه مورد نیاز بتن، آرمور، فیلتر مورد نیاز سازه های دریایی و ... کاربری داشته و مغادیر متناهی به کشور های حوزه خلیج فارس و هندوستان صادر نموده است که در سه سال متوالی بهره بردار نمونه استان بوشهر شناخته شده است و اخیراً نیز به عنوان بهره بردار معدنی نمونه سال ۸۸ کشور انتخاب و از ریاست محترم جمهور لوح تقدیر دریافت نموده است.

در سال ۷۷ با تاسیس منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس در عسلویه و آغاز پروژه های نفت و گاز در این منطقه، صادرات غیر نفتی این شرکت خصوصی متوقف گردید که این وضعیت تاکنون ادامه دارد. شرکت در حال مذاکره و جستجوی روش هایی است که در صورت موافقت منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس، صادرات غیر نفتی خود را در عسلویه از سر بگیرد.

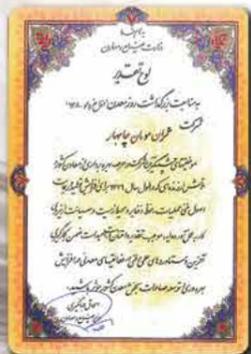
ب: بندر عباس: شرکت در منطقه تنگ زاغ واقع در ۱۲۰ کیلومتری جاده کشوری بندرعباس به سیرجان دارای معادن سنگ آهن (هماتیت) می باشد که دارای مصارف مختلف جهت کارخانه های تهیه فولاد، سیمان، صنایع رنگرزی، صنایع حفاری و غیره میباشد و مقادیر قابل ملاحظه ای از محصولات آن به کشور چین و کشور های خلیج فارس صادر شده و بهره بردار نمونه سال ۸۴ استان شناخته شده است.

ج: اردبیل و زنجان: این شرکت در این دو استان دارای معادن غنی سنگ پرلیت می باشد. کارخانه خردایش و انبساط (بخت) سنگ پرلیت در سایتی به وسعت ۱۵ هکتار در نزدیکی شهرستان زنجان واقع شده که در نوع خود بی نظیر است. محصولات فعلی آن در چهار سایز ۱-۱/۵ میلیمتر، ۱-۱/۵ میلیمتر، ۲/۵-۱/۵ میلیمتر، ۳/۵-۲/۵ میلیمتر می باشد. سنگ پرلیت در موارد بسیار زیادی از جمله صنعت ساختمان، کشاورزی، ریخته گری و ... دارای کاربری است.

### سال دولت و ملت، همدلی و همزبانی

بهره بردار معدنی نمونه سال ۱۳۸۸ دریافت لوح تقدیر مدیر عامل شرکت از ریاست محترم جمهور

کارخانه انبساط و خردایش سنگ پرلیت شرکت عمران مومان چابهار (زنجان)



معدن سنگ آهن شرکت عمران مومان چابهار (تنگ زاغ - بندرعباس)

اسکله اختصاصی شرکت عمران مومان چابهار در عسلویه

تهران، خیابان خرمشهر، پلاک ۴۳، طبقه ۳، کدپستی: ۱۹۱۱۶-۱۵۵۷۶

تلفن: ۵-۸۸۷۵۸۹۰۴

نمابر: ۸۸۷۵۹۱۵۸

پایگاه اینترنتی: www.o-m-ch.com پست الکترونیکی: Perlite\_omch@yahoo.com



شرکت معدنی و صنعتی  
سوراوجین عقیق  
SURAVAJIN AGHIGH  
Mining & Industrial Co.

www.iranclay.ir  
info@iranclay.ir

### Suravajin Aghigh Mining & Industrial Company

Producer of Fire Clay and High Alumina Refractory Castables, Chamotte & Alumina Mortars, Calcined Bauxite, Chamotte and Fire Clays for Refractory industries.

Ball Clays, Industrial Clays, Feldspar, Beneficiated Kaolin, and Bentonite for Ceramic and Tile, Sanitary ware, Engobe, Facade bricks and Bleaching-Decolorizing Fuller Earths' Industries.

دارنده گواهینامه های:

سیستم مدیریت کیفیت ISO 9001:2015

سیستم مدیریت محیط زیست ISO 14001:2015

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی ISO 45001:2018

سیستم مدیریت کیفیت آزمایشگاه

ISO/IEC 17025:2017 از مرکز تأیید صلاحیت ملی ایران NACI

### شرکت معدنی و صنعتی سوراوجین عقیق

تولیدکننده انواع جرم های نسوز ریختنی و ملات های نسوز شامونی و آلومینائی، بوکسیت کلیسنه، شاموت و خاک نسوز چسبنده برای صنایع نسوز.

انواع بال کلی، خاک صنعتی، فلدسپار، کائولن فرآوری شده و بنتونیت برای صنایع کاشی و سرامیک، چینی بهداشتی، آجر نمای نسوز و خاک رنگبر.



دفتر مرکزی: تهران، یوسف آباد، خیابان ابن سینا، نبش کوچه ۳۱ شماره ۸۲، طبقه ۳ واحد ۶ | تلفن: ۵۲۳۰ ۸۸۱۰ - ۷۲۵۲ ۸۸۱۰ (۲۱) | فاکس: ۶۷۶۲ ۸۸۷۱ (۳۱)

Address: Apt. 6, 3rd floor, No.82, Ebnesina street, Yousef Abad Ave, Tehran, IRAN

# گزارشی از یازدهمین کنفرانس مهندسی معدن



رویداد

آقای دکتر جمالی و همچنین ارایه حدود ۴۰ مقاله به صورت شفاهی و ۸۰ ارایه مقاله به صورت پوستر اشاره نمود. همچنین در کنار ارایه مقالات تخصصی حوزه معدن و صنایع معدنی و سخنرانی های کلیدی، میزگردهای تخصصی با عناوین «صنعت و دانشگاه، عرضه و تقاضا» «تامین و نگهداری ماشین آلات معدنی» و «دانشجو: ظرفیتها و انتظارات» برگزار گردید. - در میزگرد «صنعت و دانشگاه، عرضه و تقاضا»، بر لزوم ارتباط

یازدهمین کنفرانس مهندسی معدن و هفتمین کنگره بین المللی معدن و صنایع معدنی که در تاریخ ۹ لغایت ۱۰ خردادماه سال ۱۴۰۲ در دانشگاه تربیت مدرس به همت انجمن مهندسی معدن ایران و خانه معدن ایران برگزار گردید، با استقبال بی مانندی از سوی دانشجویان، اساتید دانشگاهی و مخاطبین صنعتی واقع شد. در خصوص این رویداد، می توان به نکاتی همچون ارایه سخنرانان کلیدی ملی و بین المللی همچون جناب آقای دکتر بنیسی، جناب

## ارتباط صنعت و معدن با دانشگاه چرا مهم است؟

برگزاری یازدهمین کنفرانس مهندسی معدن و کنگره بین المللی معدن و صنایع معدنی در محل سالن کنفرانس های دانشگاه تربیت مدرس یکبار دیگر اهمیت ارتباط دانشگاه و صنعت را مورد تایید قرار داد و موجب شد تا یکبار دیگر به یاد آوریم که این ارتباط تا زمانی که مستمر و ساختارمند نباشد و صرفاً در حد شعار و ژست تبلیغاتی باقی بماند هیچ مشکل یا گره‌ای را باز نخواهد کرد عدم حضور برخی مدیران ارشد معدنی و صنایع معدنی وزارت صمت در این کنفرانس جای تأسف بود و مگر دانش بنیان کردن صنعت و معدن کشور به جز از این طریق ممکن است؟ مقاله ای که در ادامه می خوانید توضیح می دهد که ارتباط صنعت و دانشگاه چرا مهم است.

در دنیای امروز، رابطه ای مستقیم بین توسعه تکنولوژی و پیشرفت در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی هر کشور برقرار است. به طوری که می توان گفت تکنولوژی عامل اساسی برای ایجاد ثروت، دانایی و توانایی کشورها بوده و ابزاری قدرتمند در توسعه ملی به شمار می آید. تکنولوژی طبق تعریف اسکاپ، چهار رکن اساسی دارد: انسان، ماشین، سازمان و اطلاعات که تعامل اینها با یکدیگر موجب رشد و توسعه اقتصادی می شوند.

از میان چهار رکن تکنولوژی، انسان نقش محوری و بنیادی دارد. استفاده از بهترین و مدرن ترین ماشین آلات بدون نیروی انسانی متخصص و ماهر ممکن نیست. اینجاست که اهمیت دانشگاه بیش از پیش روشن می شود. چرا؟

چون دانشگاه محل تربیت نیروی انسانی متخصص و ماهر است و اگر این نیروی انسانی متخصص بتواند دانش و مهارت خود را در عرصه تولید و صنعت به کار ببرد، موجب پیشرفت خواهد شد. بنابراین ارتباط صنعت و دانشگاه در هر کشوری می تواند تأثیری تعیین کننده در رشد اقتصادی آنجا داشته باشد. معمولاً در راستای این تعامل وظیفه عمده

دانشگاهها عبارت است از:

- ۱- آموزش و ارتقای دانش دانشجویان و آماده کردن آنان برای حضور در بازار کار
- ۲- شناخت و برطرف کردن نیازهای تحقیقاتی بخش صنعت و به روز نگه داشتن آن

از سوی دیگر بخش صنعت هم وظایفی دارد:

- ۱- نتایجی را که به کمک تحقیقات از حوزه فناوری به دست آمده در عملیات تولید محصول خود دخالت دهد.
- ۲- فراهم آوردن بازار کار و اشتغالزایی مفید برای جوانان و افرادی که آموزشهای مرتبط را در دانشگاهها گذرانده اند.

امروزه متأسفانه فاصله قابل توجهی بین پتانسیلهای علمی کشور با نیازهای بخش صنعت وجود دارد که باید شکاف موجود با تعامل بیشتر صنایع و مراکز علمی و دانشگاهی پر شود. در حال حاضر، دانشگاههای ما به طور عمده بر انتقال دانش تأکید دارند یعنی یک سری دانش



بیشتر صنعت با دانشگاه، فراهم کردن امکانات و زمینه تحقیق و پژوهش بیشتر، تغییرات در نظام آموزشی و کارآموزی و بازدید بیشتر از معادن تأکید شد.

- در میزگرد «تامین و نگهداری ماشین آلات معدنی» به موضوعاتی همچون، رفع موانع گمرکی، تامین منابع مالی و جلوگیری بی رویه از ماشینهای مورد نیاز بخش معدن اعم از نو و دسته دوم تأکید شد و همچنین تأکید شد عدم توجه به این موضوع موجب تعطیلی و کاهش تولید مواد معدنی مورد نیاز صنایع معدنی خواهد شد.

- در میزگرد «دانشجو: ظرفیتها و انتظارات»، نمایندگان دانشگاههای مختلف از سیستم آموزشی انتقاد نموده و از اینکه به نظرات و پیشنهادهای آنها توجه نمی شود گلهمند بودند و همچنین



را از کشورهای دیگر می‌گیرند و به دانشجو انتقال می‌دهند. جالب اینکه بسیاری از دانش‌های اخذ شده نیز بدون بومی شدن در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرند. آیا چنین دانشجویی پس از فارغ التحصیلی می‌تواند مورد استفاده بخش‌های صنعت و خدمات جامعه قرار بگیرد و باعث پویایی و پیشرفت آنان گردد؟

متاسفانه در دانشگاهها به تولید دانش کمتر توجه می‌شود. هر وقت در یک زمینه علمی کاری کردیم که آن علم به صورت کاربردی در خدمت جامعه قرار گرفت و گرهی از مشکلی باز کرد آن وقت می‌توانیم بگوییم دانش تولید کرده ایم. در کشورهای توسعه یافته، ارتباط مستمر و پویای صنعت و دانشگاه سیکل مثبتی را به وجود آورده که از طریق آن، این دو نهاد به توسعه و رشد همدیگر کمک می‌کنند، ولی در کشورهای توسعه نیافته این ارتباط وجود ندارد و دانشگاه به طور عمده به انتقال دانش به دانشجویان می‌پردازد و صنعت هم کار خودش را انجام می‌دهد یعنی هر کدام ساز خودشان را می‌زنند. در این کشورها باتوجه به اینکه صنعت و دانشگاه دو نهاد وارداتی هستند، ایجاد ارتباط بین این دو نهاد بسیار پیچیده تر است.

صنعت و دانشگاه علاوه بر اینکه از کل جامعه و سیستم جدا هستند بین خود نیز ارتباطی ندارند. در این کشورها دولت برای سرپا نگهداشتن صنایع مجبور به دادن یارانه است. دانشگاهها نیز نمی‌توانند کارشناسان مورد نیاز صنعت را تربیت کنند. چنین کشورهایی اگر بخواهند به یک سازمان جهانی مثل سازمان تجارت جهانی بپیوندند بسیار آسیب پذیر و شکننده خواهند بود.اگر دانشگاه از صنعت یا اینکه صنعت از دانشگاه جدا بیفتد، همین وضعیتی می‌شود که ما دچارش هستیم. بررسی وضعیت صنعتی و تحقیقاتی کشور نشان می‌دهد که رابطه محکمی میان دولت، دانشگاه و صنعت آنطور که باید وجود ندارد یعنی یک اتحاد مثلث محکم مشاهده نمی‌شود. اگرچه ممکن است دربرخی موارد ارتباط منطقی و مناسبی هم برقرار شده باشد، اما کافی نبوده است.

ما اگر توانستیم یک ارتباطی ارگانیک و غیر اجباری بین دانشگاه و صنعت برقرار کنیم، هر دو نهاد از ایجاد این رابطه سود می‌برند. ایجاد رابطه به صورت اجباری و دستوری یک کار رونمایی و صوری است و چندان هم موثر نیست. مثالش ایجاد ( دفتر ارتباط دانشگاه با صنعت) در وزارت علوم است که چندان موفق نبوده است. در هزاره سوم با توجه به تحولات سریع محیطی، اوضاع خیلی فرق کرده است. برای ادامه حیات در دنیای رقابتی کنونی

بناگاههای اقتصادی مزیت رقابتی خود را باید در نوآوری های ناشی از تحقیقات جستجو کنند.

اگر بین دانشگاه‌ها و صنایع ما یک ارتباط خوب و دو طرفه ایجادشد می‌توان به تحقق برنامه چشم‌انداز ۲۰ ساله امیدوار بود. متاسفانه پیوند میان دو بخش علوم و فناوری با دانشگاه و صنعت در کشور ضعیف و ناپایدار است و کمتر محصول تولیدی را در کشور می‌توانیم پیدا کنیم که از فرایند تحقیق و توسعه به‌دست آمده باشد. شاید سهم کم تولید درآمد ناخالص ملی و پایین بودن صادرات غیر نفتی و منفی بودن تراز تجاری ما هم ناشی از همین مسائل باشد. اگر چه اکثر واحدهای تولیدی، امروزه به نقش تحقیقات در پیشرفت کاری خود اعتقاد دارند اما بدبهی است که بنگاه اقتصادی به تنهایی نمی‌تواند تمامی منابع مالی و قابلیت‌های علمی مورد نیاز را خود تامین نماید لذا سوق دادن واحدهای صنعتی به سمت فعالیتهای تحقیقاتی نیاز به حمایت و سیاست گذاری دقیق در سطح ملی دارد.

البته نمی‌توان فقط به دانشگاه ایراد گرفت و فقط از او انتظار داشته باشیم. صنعتگران ما نیز عمدتا همکاری قابل توجهی با دانشگاه ندارند. صنعت ما در انتظار افراد مدرک‌دار نیست بلکه نیازمند نیروهای کاربردی متخصص و تحول‌گرا است، متخصصانی که بتوانند ایده بدهند و ایده را به یک محصول و خدمت نو و رقابتی تبدیل کنند. این روزها ما زیاد از زبان بعضی از مسئولین می‌شنویم که علت بالا بودن بیکاران در کشور این است که فارغ التحصیلان ما به دلیل دوری دانشگاه و صنعت از هم، مهارت و تجربه کاری ندارند.

مدیران ارشد کشور باید بدانند نزدیک کردن دو تفکر دانشگاه و صنعت نیاز به زمان دارد. برای اینکه فرصت سوزی نشود و برای اینکه دیگر فارغ التحصیلان دچار این مشکل نشوندباید برنامه منسجمی را به مرحله اجرا در آورند. مسئولین تا کی گناه بیکاری فرغالتحصیلان را می‌خواهند به گردن دوری دانشگاه و صنعت بیندازند؟ البته متاسفانه بسیاری از برنامه هایی هم که تدوین شده فقط روی کاغذ هستند و داخل کتابخانه ها و کتوها در حال خاک خوردن. علت اصلی که باعث افزایش فاصله دانشگاه و صنعت از یکدیگر شده تفاوت ماهیت این دو نهاد است که یکی نهادی است علمی و دیگری نهادی است اقتصادی. فاصله ای که بین دانشگاه و صنعت ایجاد شده در بعضی جاها آنقدر زیاد است که بعضاً این دو بخش زبان یکدیگر را نمی‌فهمند.

هرجامعه‌ای برای رسیدن به توسعه حقیقی و پایدار، نیازمند یک تعامل تعریف شده بین سه نهاد علمی، سیاسی و فنی است که در قالب دانشگاه، دولت و صنعت شکل می‌گیرد. باتوجه به روابط ارگانیک این نهادها که یک سیستم واحد را تشکیل می‌دهند، نقص درهر کدام از اجزا، نقص در کل سیستم را بوجود خواهدآورد. هریک از این نهادها، خود دارای اجزأ و عناصر خاص خود بوده که بدون داشتن روابط و تعامل درست در درون آنها قادر نخواهدبود در تعامل با دو نهاد دیگر ایفای نقش کند.

یکی از مشکلات زیربنایی و ساختاری، جزیره‌ای بودن این سه نهاد است. مداخله دولت در پیوند مراکز تحقیق، توسعه و دانشگاه باید به‌صورت تسهیل کننده و تثبیت کننده باشد یعنی دولت مثل روغن حالت روان‌کنندگی دارد و بعد از روان کردن مثل چسب این پیوند را تشویق و حفظ می‌کند. نهاد دانشگاه هم در حال تربیت نیروی انسانی است که با صنعت و نیازهای آن غریبه است و نهاد صنعت هم بدون بهره‌گیری از دانش روز به در تولید نه چندان مطلوب خود می‌باشد. تنها راه برون رفت از این جریان ایجاد یک پل محکم بین این سه جزیره می‌باشد. اصولاً بافت حاکم بر صنعت چه دولتی و چه خصوصی مانع رشد تحقیقات در صنعت است و اگرچه مراکز پژوهشی گوناگونی نیز در بدنه دولت یا بخش خصوصی ایجاد شده‌اند، اما نقششان کم‌رنگ است.

پژوهشهای دانشگاهی نتوانسته‌اند درجهت رفع معضلات صنعتی کشور گام عمده‌ای بردارند که دلیل آن عدم توجه به نیازهای تحقیقاتی صنایع بوده و هست. کمتر اتفاق می‌افتد که یک استاد راهنما در یک دانشکده جهت پیشنهاد موضوع تحقیقاتی یا پایان نامه به دانشجویان خود، ابتدا از صنعتگران جهت آگاهی از نیازهای تحقیقاتی آنها استعلام کند.

در حال حاضر اگر از فارغ التحصیلانی که در رشته های مرتبط با صنعت تحصیل کرده اند پرسیده شود که چند بار در طول دوران تحصیل خود به بازدید از کارخانجات صنعتی برده شده اند، در خوش بینانه ترین حالت از تعداد انگشتان یک دست بیشتر نمی‌شود. برای ارتباط بهتر دانشگاه با صنعت باید ابتدا نیازهای بخش صنعت و معدن شناسایی شده و سپس، این موضوعات به صورت پروپوزال هایی در آید که اگر دانشجویی به دنبال عنوان پایان نامه یا کار تحقیقاتی بود با توجه به نیازهای صنعت و موضوع مورد علاقه خود، شروع به تحقیقات نماید.

این موضوع چند حسن دارد :

۱- جهت برطرف کردن آن مشکل راهکاری ارائه می‌شود.

۲- شخص محقق به عنوان متخصص در برطرف کردن آن مشکل خاص شناخته می‌شود و به نوعی آینده شغلی خود را تضمین می‌کند.

بیشترین ارتباط صنایع با دانشگاهها که شکل دائمی و منظم پیدا کرده است برنامه کارآموزی تابستانی دانشجویان در واحدهای صنعتی است. فارغ التحصیلان جوان دانشگاهی که در رشته های مرتبط با صنعت و معدن درس خوانده اند می‌توانند مدت زمان معینی در واحدهای تولیدی مشغول به کار شوند این طرح باعث می‌شود که نیروهای جوان، فرصت مناسبی را برای کسب تجربه و شناسائی محیط های صنعتی و بازار کار بدست آورند. این طرح بسیار خوبی است. ایرادش مقطعی بودن آن است. در اجرای این طرح هم مشکلاتی وجود دارد که البته بعضی از دانشجویهای ما هم به نوعی مشکل دارند. متاسفانه خیلی از دانشجویان به واحدهای کارآموزی خود اهمیت چندانی نمی‌دهند.

راهکارهای مختلفی به منظور افزایش ارتباط صنعت با دانشگاه وجود دارد که بخشی از آنها در ذیل آمده است :

- اعمال سیاستهای تشویقی، از جمله معافیتها و تخفیفهای مالیاتی برای صناعی که با دانشگاهها در رفع تنگناهای صنعتی مشارکت دارند.
- ارتقای اعضای هیات علمی و تشویق دانشگاههایی که با تحقیقات کاربردی خود و انجام فرصت مطالعاتی در صنعت توانسته اند مشکلی از پیش پای صنعتگر بردارند.
- برنامه‌ها و شیوه‌های تدریس و سرفصلهای آموزشی دانشگاهها، متناسب با فناوریهای روز بازنگری و اصلاح شود.
- نظام آموزشی و اجرای کارآموزی دانشجویان در صنایع و نیز بازآموزی صنعتگران و فارغ‌التحصیلان، در سطح کشور بازنگری جدی را می‌طلبد.

۵- برای تدریس بخشهایی از دروس دانشگاهها از متخصصان مجرب شاغل در صنایع استفاده شود تا مطالب کاربردی به دانشجویان ارائه گردد.

۶ -انتخاب عنوان و موضوع پایان‌نامه‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا باید با دقت و وسواس خاصی صورت پذیرد، به صورتی که کاربردی بوده و سپس نتایج آن جهت استفاده همگان انتشار یابد.

۷ -رسانه‌های گروهی نیز باید درجهت ارتقای سطح آگاهی و فرهنگ عمومی در زمینه جایگاه و رسالت دانشگاه و صنعت در توسعه ملی و ایجاد اشتغال پایدار ایفای نقش نمایند.

# خبرها و نظرها

تهیه و تنظیم: سیامک ده بیگی

در هفته معدن عنوان شد:



**امیر خرمی شاد، رئیس هیات عامل ایمیدرو:**

بخش معدن و صنایع معدنی همواره یکی از حوزه های پیشرو در توسعه کشور بوده است. این بخش علاوه بر سرمایه گذاری هایی که در توسعه ظرفیت های تولید فلزات اساسی داشته، مسیری برای تقویت زیرساخت ها به ویژه برق، جاده، بنادر و حوزه ریلی بوده است. این مهم تنها محدود به جنبه های اقتصادی توسعه نیست که توسعه اجتماعی را نیز در برداشته است.

ذکر این مقدمه به سبب اثری است که با ایجاد اشتغال و افزایش درآمد خانواده بزرگ معدن و صنایع معدنی همچون سدی در برابر مهاجرت

نیروی کار به شهرهای بزرگ ایجاد می کند. در واقع تبلور سخنان اخیر مقام معظم رهبری در بهره گیری از «ایمان» و ایجاد «امید» به نیکی در این حوزه از اقتصاد کشور دیده می شود. نکته ای که به بیان ایشان، از سوی امام خمینی (ره) بنیان گذار جمهوری اسلامی عاملی برای ایجاد تحول و تحرک در سطح کشور که در سطح جهان اسلام بوده است و اکنون ما میراث دار چنین الگویی برای تقویت ایمان و امید نزد مردمان کشورمان هستیم.

ایمیدرو طی سال های اخیر که راهبری توسعه بخش معدن و صنایع معدنی را برعهده گرفته، طرحی نو برای تحقق اهداف این حوزه در

انداخته است. در واقع تلاش برای تکمیل طرح های زنجیره بخش، در کنار بهره گیری از دانش روز به ویژه تهیه سندی توسط ایمیدرو برای جاری کردن نسل چهارم فناوری - با کمک دانشگاه و مراکز علمی و صاحب نظران - برنامه منسجم کاهش ارزشبری این بخش و نیز توسعه فناوری های مرتبط با عناصر حیاتی و راهبردی و فرآوری مواد معدنی کم عیار و باطله ها؛ جملگی اهدافی را پیاده می کنند که با تاسی از نگاه بنیان گذار جمهوری اسلامی و سخنان امیدآفرین رهبر معظم انقلاب اسلامی شکل گرفته اند.

به بیانی، مجموعه اقدامات پیشگفتار با استفاده از توانمندی های نیروهای نخبه این سرزمین به پیش رفته که قطعاً عاملی برای به بار نشستن نهال امید در دل فعالان بخش معدن و صنایع معدنی خواهد شد. در این میان تقویت بومی سازی و کاهش ارزشبری، در عمل به معنای ایجاد زمینه رشد اشتغال جوانان این مرز و بوم است که از آن می توان به ایجاد امید، تعبیر کرد.

**محمد رضا بهرامن، رئیس هیات مدیره خانه معدن ایران:**

زمانی که می خواهیم از معدن، این ثروت الهی استفاده کنیم نباید نگاه سنتی به آن داشته باشیم.

همه فعالان معدنی عضو یک خانواده بزرگ هستند و باید دست در دست هم و در کنار هم مشکلات این بخش را حل کنیم. سرمایه گذاری در بخش منابع انسانی بسیار حائز اهمیت است که در سال های آینده شاهد

رشد آن خواهیم بود. برای رسیدن به یک معدنکاری موفق و پیشرفت در آمایش سرزمینی، چگونگی ارزیابی آنها و نحوه استفاده از این سرمایه ملی نیازمند طی این مسیرها با آموزش هستیم. برای رسیدن به اهداف در سال های آینده نمی توانیم بدون برنامه پیش برویم.

**بهرام شکوری، رئیس انجمن مس و سنگ ایران:**

باید بتوانیم با کمترین استفاده از عوامل تولید، بیشترین محصول را تولید کنیم؛ در حالی که امروز بهره وری در جهان به معنای تولید منهای ضایعات صفر است.

باطله های بسیار ارزشمندی در معادن کشور تولید می شود، به طوری که باطله های مس تولید شده حاوی نقره، طلا و مس است اما نمی توانیم آنها را استحصال کنیم؛ در این زمینه باید به سمتی برویم که باطله های ما عاری از مواد ارزشمند باشد.

باید خود را به استانداردهای جهانی مسلح کنیم و در این صورت می توانیم مدعی باشیم که محصولات ما قابلیت عرضه در بازارهای جهانی را دارد.

در حالی مرکز آمار ایران و سازمان برنامه و بودجه سهم یک درصدی برای مواد معدنی در تولید ناخالص داخلی در نظر می گیرند که باید گفت در همه محصولات ساخته شده در اطراف ما اعم از ساختمان، خودرو و غیره مواد معدنی به عنوان محصولات نهایی وجود دارد و سهم مواد معدنی در GDP بسیار بیشتر خواهد بود.

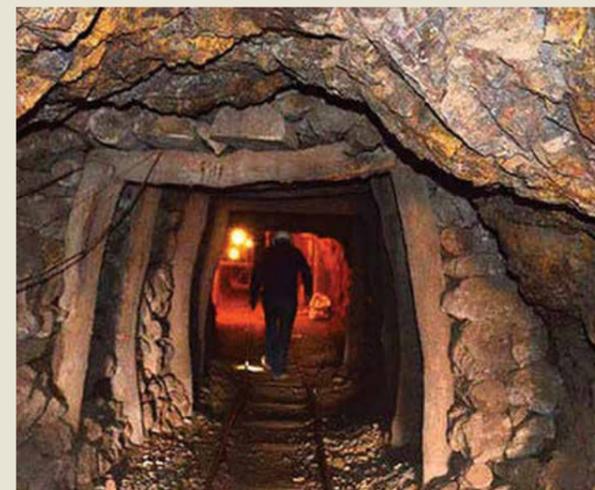


### رضا محتشمی پور، معاون معادن و صنایع معدنی وزارت صمت:

روز معدن در سال‌های گذشته به دلیل اینکه در حاشیه و زیر سایه بخش صنعت قرار گرفته بود، کمرنگ شده بود و نامگذاری یک روز به روز معدن فرصتی است تا بیشتر به فرصت‌ها و مزیت‌های این بخش بپردازیم. هنوز راه زیادی مانده تا بخش معدن بتواند نقش خود را در اقتصاد ملی ایفا کند.

قانونگذاری بخش معدن در سال‌های گذشته در حال ورود به یک بحران بود، اما مدیریت شد و هر کجا احساس نیاز کردیم قانونگذاران به کمک ما شتافتند. سال گذشته تلاش شد تا برخی زیرساخت‌ها به خصوص اطلاعات موجود و برخی مقررات اصلاح شود. پارسال با کمک فعالان معدنی تلاش کردیم تا برخی مقررات موجود را اصلاح کنیم که در این زمینه بازخوردهای لازم را نیز دریافت کردیم و ایرادات اصلاح شد و امروز بخشنامه جامع معدن آماده ابلاغ است. معدن‌کاری حرفه‌ای تر، ارائه صلاحیت‌های فنی، حرفه‌ای و مالی و شفافیت اطلاعات، از جمله محورهای اصلی در تنظیم مقررات است.

وی با بیان اینکه بخش اکتشاف در قسمت دولتی خود وزن و اهمیت لازم را پیدا نکرده، گفت: بخش دولتی عمده انرژی خود را صرف توسعه زیرساخت‌های معدنی کرده و همین مسئله سبب شده تا سهم بخش دولت از اکتشاف کاهش یابد، این در حالی است که به ویژه در تولید اطلاعات پایه به دلیل ریسک‌های موجود دولت باید عملکرد قوی تری داشته باشد.



### مصطفی طاهری، رئیس کمیسیون صنایع و معادن مجلس شورای اسلامی:

دهه نسبتاً بدی را در اقتصاد با رشد اقتصادی صفر و رشد منفی در بخش معدن پشت سر گذاشتیم.

در بین این بخش‌ها، بخش معدن بیشترین وزن را برای دستیابی به این رشد با رقم حدود ۱۲ درصدی دارد و باید همه دست به دست بدهیم تا به این رشد دست یابیم. فرصت‌های خوبی برای قانون‌گذاری و سیاست‌گذاری در این سند حداقل برای یک دهه وجود خواهد داشت و در این زمینه باید فعالان معدنی به کمک ما بشتابند.

فصل ششم قانون برنامه هفتم توسعه مربوط به بخش معدن و زنجیره معدن است که ۱۱ ماده قانونی دارد و از این ظرفیت نیز می‌توانیم یک برنامه پنج ساله برای بخش معدن ایجاد کنیم. در موضوع اکتشافات،



بخش دولتی باید دخیل باشد؛ زیرا این فعالیت ضمن حاکمیتی بودن، هزینه‌بر است و بر این اساس ایمن‌درو و سازمان زمین‌شناسی باید به کمک بخش خصوصی بشتابند. در موضوع ماشین‌آلات معدنی یک عقب‌ماندگی جدی و فرسودگی داریم، ضمن اینکه نیاز به ماشین‌آلات جدید برای توسعه بخش وجود دارد.

به دلیل فرسودگی ماشین‌آلات سالیانه ۱۲۰ هزار میلیارد تومان یارانه گازوئیل به بخش معدن و صنایع معدنی داده می‌شود. امروز شاهد کمبود

## دولت مسئولیت هوشمندسازی معادن را به صفا سپرد

نیروی انسانی خبره در بخش‌های حفاری و اکتشاف در حوزه دانشگاهی هستیم؛ در عین حال باید هنرستان‌هایی را در کنار بخش معدن و صنایع معدنی ایجاد کنیم تا نیازهای این بخش به نیروی انسانی کارآمد تامین شود. رئیس مجلس در مواردی همچون اصلاح قوانین، قانون بودجه و غیره همواره همراه و پشتیبان بخش معدن بوده و تلاش شد تا اصلاحات به نفع بخش خصوصی انجام شود.

مدیرعامل صندوق حمایت از صنایع پیشرفته (صفا) اعلام کرد: این صندوق در سیاست‌های جدید وزارت صمت و هیأت دولت، مسوولیت تامین مالی توسعه فن‌آوری و هوشمندسازی در صنایع و معادن را بر عهده گرفته است.

وزارت صنعت، معدن و تجارت، «محسن نادری‌منش» در نشست هوشمندسازی معادن در ایران با اشاره به لزوم آشنایی هرچه بیشتر صفا در خصوص هوشمندسازی معادن، اظهار داشت: هوشمندسازی معادن جزو اولویت‌های صفاست و باید تلاش کنیم تا توسعه بخش صنایع معدنی از طریق افزایش بهره‌وری و کیفیت و استفاده از ابزارهای نوین اتفاق بیفتد.

مدیرعامل صندوق حمایت از صنایع پیشرفته با بیان اینکه پیش فرض ما برای حضورمان در بخش‌های مختلف صنعتی و معدنی حمایت از بنگاه‌های بخش خصوصی و تعاونی است، یادآور شد: مشتریان بخش‌های خصوصی و تعاونی می‌توانند بخش‌های دولتی باشند اما حمایت‌ها و ارائه خدمات صفا به گروه بنگاه‌های خصوصی و تعاونی تعلق می‌گیرد. با بیان اینکه دولت و مجلس اعتبارات خاصی برای هوشمندسازی معادن در نظر گرفته‌اند که در برنامه‌های کلیدی برنامه هفتم توسعه نیز پیش‌بینی شده، تاکید کرد: نوع خدمات و انتظارات‌مان به‌طور مستقیم در قالب ارائه تسهیلات و وام برای تحقیقات، فروش، صادرات و برنامه‌های توسعه‌ای و سرمایه‌گذاری در گردش و فاینانس داخلی است و همچنین خدمات بیمه‌ای نیز در دستور کار قرار دارد.

نادری‌منش با اشاره به انجام خدمات ضمانت‌نامه‌های انجام کار و تعهد پرداخت و موارد گمرکی، خاطر نشان کرد: صفا مزیت‌هایی نسبت به بانک‌ها دارد و آن اینکه سپرده اولیه نمی‌گیرد و نرخ‌های پایین‌تری دارد چون طرح‌ها مورد بررسی فنی و اقتصادی قرار می‌گیرند و می‌توانیم بر این اساس مدیریت ریسک داشته باشیم. با اشاره به حمایت‌های غیرمستقیم چون سرمایه‌گذاری خطرپذیر و صندوق‌های فرابورسی

تصریح کرد: حداقل دو صندوق فرابورسی داریم و یک صندوق هزار میلیاردی مخصوص هوشمندسازی معادن نیز در دست آماده‌سازی و تعیین تعداد شرکاست.

مدیرعامل صندوق حمایت از صنایع پیشرفته با بیان اینکه به واسطه حضور ۲۰ ساله در عرصه صنعت اطلاعاتی از زنجیره‌های کشور در بنگاه‌های فن‌آور داریم و بخشی از ایجاد زنجیره‌های تامین مالی صنایع پیشرفته را پیگیری می‌کنیم، گفت: در ابزارهای تامین مالی غیرمستقیم می‌توانیم از پارک‌های علم و فن‌آوری و بازارهای فن‌آوری حمایت کنیم ولی باید ابزارهای آن براساس اطلاعات و سیاست‌ها در اختیارمان قرار گیرد.



## بی‌برنامگی برنامه هفتم توسعه

اینکه چرا برنامه هفتم توسعه که می‌بایست در سال ۱۳۹۹ یا اوایل ۱۴۰۰ انجام می‌شد، به چنین سرنوشتی یعنی بی‌برنامگی دچار شده است، جای تأمل و بررسی بسیار دارد.

منتظار می‌رفت این سند بلافاصله به مجلس ارسال شود تا فرایند بررسی و تصویب قانونی را طی کند، اما برخلاف اظهارات صورت‌گرفته ظاهراً ارسال متن سند به دلایل مختلف با تاخیر صورت گرفت.

این تعویق نگرانی‌هایی را نسبت به تأخیر در روند بررسی و تصویب قانون برنامه هفتم در مجلس ایجاد کرد. چه اینکه قاعدتاً لایحه بودجه سال آینده کشور که هم‌اکنون سازمان برنامه و بودجه در حال تدوین آن است باید بر مبنای قانون برنامه هفتم توسعه نوشته شود.

نابراین درحالی‌که هنوز برنامه هفتم وارد فاز تصویب در مجلس نشده، لایحه بودجه سال آینده در حال تدوین است و این یک تناقض یا بی‌برنامگی بزرگ در ساختار برنامه‌ریزی کشور است.

به‌طور منطقی اسناد برنامه‌های میان‌مدت توسعه باید یک سال زودتر از زمان پایان برنامه فرایند قانونی تصویب را بگذرانند تا لایحه بودجه اولین سال برنامه در راستای احکام برنامه مصوب تدوین شود. فرایند تدوین لوایح بودجه هم تقریباً از ابتدای هر سال شروع می‌شود.

بنابراین باید گفت که با توجه به فرایند زمان‌بر بررسی و تصویب لایحه برنامه در مجلس اجرای این لایحه به سال آینده (۱۴۰۳) هم به احتمال نخواهد رسید و کشور مانند دو سال گذشته بدون برنامه اداره خواهد شد. هرچند بود و نبود برنامه برای ایران هیچ تفاوتی ندارد و این تجربه ۲۰ساله اخیر است.

اما اینکه چرا برنامه هفتم توسعه که می‌بایست در سال ۱۳۹۹ یا اوایل ۱۴۰۰ انجام می‌شد، به چنین سرنوشتی یعنی بی‌برنامگی دچار شده است، جای تأمل و بررسی بسیار دارد.

اصولاً مدیریت سیاسی کشور از برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برنامه‌ای دور شده و به دلیل شرایط پرشتاب و پرنوسان به این مهم اعتقادی ندارد. در کشوری که دچار تحولات و چالش‌های سیاسی گسترده و متعددی است و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی عموماً متأثر از تحولات سیاسی داخلی و خارجی است، به‌طور طبیعی برنامه و برنامه‌ریزی توسعه معنایی ندارد؛

چه اینکه از ابتدای دهه ۱۳۸۰ درگیر شدن ایران با پرونده هسته‌ای،

بالاگرفتن تنش‌های سیاسی و اعمال تحریم‌ها و محدودیت‌های بی‌سابقه اقتصادی، عملاً ماشین برنامه‌ریزی توسعه‌ای ایران را به حاشیه برده و برنامه‌های توسعه‌ای شامل سند چشم‌انداز ۲۰ساله و سند برنامه چهارم، پنجم و ششم توسعه را خلع سلاح و بلااثر کرده است.

درواقع در طول ۲۰ سال گذشته کشور نه بر اساس برنامه بلکه بر مبنای تحولات و نوسانات سیاسی و به صورت روزمره اداره شده است؛ چراکه سنگینی و حجم گسترده متغیرهای سیاسی آن هم از نوع منفی اجازه مانور برنامه‌های توسعه را نمی‌دهد.

در نتیجه برنامه‌ریزی توسعه‌ای و برنامه‌های توسعه‌ای از سند چشم‌انداز ۲۰ساله و برنامه‌های پنج‌ساله چهارم تا ششم همگی به محاق رفته و به چیزی جز شبح تبدیل نشده است.

این تحلیل گذشته از آن است که باید تأکید شود اصولاً برنامه‌ریزی توسعه‌ای در ایران، سنتی، ناکارآمد و گذشته‌گراست و به فرض فراهم‌بودن شرایط سیاسی مناسب، باز هم این شکل و کیفیت برنامه‌ریزی توسعه‌ای در ایران، دستاورد توسعه‌ای برای کشور نخواهد داشت.

درخصوص وضعیت برنامه هفتم در ماه‌های اخیر گویا در بدنه دولت بر سر ماهیت و رویکرد برنامه اختلاف نظر وجود داشته و دارد و متن پیش‌نویس و منتشره حاصل خرد جمعی دولت نیست؛ به گونه‌ای که متن حاضر که هم‌اکنون در اختیار رسانه‌هاست علاوه بر مخالفان جدی در دولت و نظام برنامه‌ریزی کشور، با مخالفت جدی مجلس و کمیسیون‌های تخصصی و همچنین مرکز پژوهش‌ها به لحاظ کمی و کیفی مواجه شده است و ظاهراً بر اساس رایزنی‌های صورت‌گرفته مجلس از دریافت این لایحه امتناع کرده و مقرر شده دولت در متن سند تغییرات مدنظر مجلس را به لحاظ شکلی و محتوایی داده و متن اصلاحی را با تأخیر به مجلس ارائه کند.

نکته قابل توجه اینکه با وجود گذشت یک ماه از انتشار متن سند از سوی دولت، محافل علمی، کارشناسی و حتی رسانه‌ها واکنشی مثبت یا منفی نسبت به آن نداشتند و عملاً از کنار آن عبور کرده‌اند. دولت و سازمان برنامه نیز تحرکی برای تبلیغ یا تبیین آن در سطح عمومی و کارشناسی کشور نداشتند گویا خود آنها نیز به این متن اعتقادی ندارند.

نکته دیگری که می‌تواند بر نگرانی‌ها اضافه کند، کیفیت بررسی و تصویب برنامه در مجلس با توجه به در پیش بودن انتخابات مجلس

در پایان سال و درگیری نمایندگان حاضر با فعالیت‌های انتخاباتی است به این معنا که نمایندگانی که قرار است قانون برنامه هفتم را تصویب کنند به دلیل مشغله انتخاباتی، تمرکز و حساسیتی روی مفاد و محتوای برنامه نخواهند داشت.

نتیجه اینکه برنامه هفتم که باید ضلع چهارم سند ۲۰ساله کشور در

افق ۱۴۰۴ را تکمیل کند به احتمال زیاد اولین سال اجرای آن با آخرین سال سند ۲۰ ساله همخوانی دارد این به معنای عقب‌ماندگی چهارساله سند چشم‌انداز ۲۰ساله است. هرچند باید اذعان کرد که با توجه به آنچه بر سند چشم‌انداز ۲۰ساله رفته، از این سند نیز چیزی جز یک متن، باقی نمانده است.

علیرضا سلطانی

## گام مهم آلومینای جاجرم برای تامین پایدار بوکسیت از ذخایر کم عیار

محمدرضا حیدر در مراسم افتتاح طرح واسطه سنگین بوکسیت مجتمع آلومینای جاجرم با حضور محمد باقر قالیباف، رئیس مجلس شورای اسلامی برگزار شد. ضمن بیان این مطلب گفت: طرح مذکور، از جمله طرح‌های زیربنایی شرکت آلومینای ایران است که مطالعات آن از ۱۵ سال پیش با مشارکت خبرگان صنعت و دانشگاه شروع شد. وی افزود: این طرح پس از انجام مراحل آزمایشگاهی، پایلوت و مطالعات فنی اقتصادی، برای پیش‌فراوری بوکسیت‌های کم‌عیار، مناسب تشخیص داده شد. فاز اجرایی این طرح، با پیگیری مهندس زارع از ۲ سال پیش آغاز و با جذب یک‌هزار و ۱۵۰ میلیارد ریال در قالب پیمان EPC (مهندسی، تدارکات و ساخت) اجرایی شد. طرحی دانش‌بنیان و بدون ارزبری با ۷۱۷ میلیارد ریال صرفه جویی مجری طرح واسطه سنگین مجتمع آلومینای جاجرم با اشاره به چالش‌های تأمین بوکسیت در ایران خاطر نشان کرد: با کاهش ذخایر مرغوب بوکسیت در کشور، نیاز به استفاده از روش‌های فناورانه است تا بتوان از

بوکسیت‌های کم‌عیار برای تولید آلومینا به روش بایر استفاده کرد که خوشبختانه، بخشی از این هدف، با اجرای طرح مذکور محقق شد. وی ادامه داد: این طرح، بدون ارزبری بوده و کل مراحل طراحی، ساخت و نصب تجهیزات، توسط شرکت‌های دانش‌بنیان بومی سازی شده است. همچنین، با بهره‌برداری از آن، علاوه بر صرفه جویی ۷۱۷ میلیارد ریالی در سال، برای ۶۰ نفر اشتغال ایجاد شد. دستاوردهای ارزشمند فنی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی طرح واسطه سنگین بوکسیت حیدر با اشاره به دستاوردهای طرح واسطه سنگین بوکسیت تصریح کرد: کاهش مصرف سود سوز آور، افزایش درجه همگن سازی بوکسیت، کاهش میزان غبار، کاهش میزان نمک محلول فرآیند و کاهش رسوبات واحد انحلال از جمله این دستاوردهاست. وی افزود: با توسعه این روش در معادن دوردست و ارسال کنسانتره بوکسیت به جاجرم، هزینه‌های حمل و نقل کاهش خواهد یافت و به ایجاد اشتغال منطقه‌ای نیز کمک خواهد کرد.



طرح‌های دو فوریتی و چندفوریتی دولت برای مدیریت بحران‌های اقتصادی، تنها مسکن‌هایی مقطعی خواهند بود که هم اجرا و هم نظارت بر آن با مشکلات بزرگ مواجه خواهد بود. از یک سو، هزینه‌های انسانی و مالی بزرگی می‌بایست برای اجرا و نظارت بر این طرح‌ها صرف شود. از سوی دیگر، راه‌های دور زدن این طرح‌ها به آسانی از سوی دلالان شناسایی می‌شود و عملا اصلاحی در وضعیت صورت نمی‌گیرد. اگر دولت قصد دارد به صورت زیرساختی مشکلات اقتصادی را رفع کند، باید اصلاح سیستم بانکداری و نظام واسطه‌گری در بازار را در پیش بگیرد و نه این‌که سطح خرد و افراد را مخاطب خود قرار دهد. رنج بردن اقتصاد کشور از بحران‌های فراگیر و دومینوار، واقعیت غیرقابل انکار چند دهه گذشته بوده است. علی‌الخصوص در چند سال اخیر، این‌ موضوع تحت تاثیر تحریم‌های خارجی به بالاترین سطح ممکن رسیده که همین امر مسئولیتی بزرگ را بر دولت مستقر برای مدیریت اقتصادی کشور تحمیل کرده است. در یک سوی ماجرا، افزایش نرخ‌های دومینوار در بازار خودرو، طلا، مسکن، ارز و… را شاهد هستیم و در سوی دیگر ماجرا، دولت نیز تلاش دارد با ارائه طرح‌های فوری وضعیت را مدیریت کند. در جدیدترین نمونه، دولت برای مهار افزایش قیمت‌ها در بازار مسکن و کوتاه کردن دست دلالان از بازار، لایحه دو فوریتی‌ای تحت عنوان «مالیات بر خرید و فروش مکرر ملک» را مطرح کرده است. هدف اصلی این طرح که مقرر شده بود در سریع‌ترین زمان ممکن جاری به مجلس برود، خارج کردن دلالان از بازر مسکن عنوان شده است. در قالب این طرح از مابه‌التفاوت سود خرید و فروش مسکن در سال اول ۶۰ درصد، سال دوم ۴۰ درصد، سال سوم ۲۰ درصد، سال چهارم ۱۰ درصد و سال پنجم ۵ درصد گرفته می‌شود.

طرح دو فوریتی اخیر دولت را می‌توان ادامه طرح‌ها، ایجاد ستادها و کارگروه‌های دانست که دولت‌های مستقر طی سال‌های اخیر با هدف ساماندهی به بازار و مدیریت بحران‌ها ارائه کرده‌اند. طرح‌هایی که با وجود تصویب و قانونی شدن، در عرصه میدانی هیچ‌گاه نتایج موردنظر را حاصل نکرده‌اند، اما در دولت سیزدهم به شکل روزافزون شاهد ارائه طرح‌های دستوری برای مدیریت بازار هستیم.

حال پرسش مهم این است که چرا طرح‌های مذکور با وجود هدف‌گذاری‌های مناسب، در عرصه عینی با مشکل مواجه می‌شوند؟ یا حتی پرسش عمیق‌تر این است که آیا آسیب‌شناسی دولت از مشکلات اقتصادی و مسیر حل آن‌ها درست است؟ اگر طرح‌های دولت راه‌حل رفع مشکلات در حوزه‌های مختلف مسکن، خودرو، کالا و… هستند،

## اصلاح سیستم بانکداری و نظام واسطه گری را جدی بگیرید

چرا همچنان مشکلات در این حوزه‌ها به قوت خود باقی مانده‌اند؟

#### مساله‌یابی اشتباه و طرح راه‌حل‌های کپسولی و دستوری

مواجهه دولت سیزدهم با مشکلات بزرگ و ریشه‌دار اقتصادی در دو سال گذشته، رجوع به راه‌حل‌های کوتاه مدت و اضطراری بوده است. اگر اقتصاد کشور را همچون بیماری بدحال و در بستر در نظر بگیریم، راه‌حل دولت برای درمان، تزریق مسکن به صورت دوره‌ای بوده است. روندی که می‌توان عناوینی همچون «طرح‌های اورژانسی»، «طرح‌های آتش‌نشان محور» و «طرح‌های کپسولی» را بر آن‌ها اطلاق کرد.

در ابتدای روی کار آمدن دولت سیزدهم، جدی‌ترین مساله‌ای که از سوی تیم اقتصادی دولت مورد توجه قرار می‌گرفت، مشکل ارزهای ترجیحی دولت برای کالاهای اساسی بود. از نگاه مسئولان اقتصادی دولت، قیمت کالاهای اساسی در کشور، نسبت به نرخ آن‌ها در دیگر کشورهای منطقه به شدت پایین‌تر بوده که همین امر زمینه‌ساز قاچاق کالاها شده و بار اقتصادی گزافی را بر دولت تحمیل کرده است. در شرایطی که بسیاری از اقتصاددان‌ها قیاس قیمت کالاهای اساسی در ایران و کشورهای منطقه را به دلیل تفاوت درآمد سرانه شهروندان ایرانی با دیگر کشورها، نادرست ارزیابی می‌کردند، دولت نخستین طرح اورژانسی خود را در قالب «حذف ارز ترجیحی» اجرایی کرد.

البته حذف ارز ترجیحی با پرداخت یارانه همراه شد که بسیاری از ناظران مقدار تورم‌آفرینی آن به واسطه افزایش نقدینگی در سطح بازار را بسیار فراتر از مقدار ارز ترجیحی تخمین زدند. اجرای این طرح با قید فوریت در دولت، در شرایطی بود که به باور بسیاری نه ردیف بودجه مشخصی داشت و نه منبع تامین خاص. تنها و تنها به نظر می‌رسد دولت قصد داشت همزمان با اجرای طرح درست حذف ارز ترجیحی، با با ارائه یارانه زمینه رضایت عمومی را جلب کند و پاسخی برای افزایش قیمت کالاهای اساسی داشته باشد. در میانه انتقادات از اجرای اضطراری طرح حذف ارز ترجیحی، طرح آتش‌نشان محور دیگری تحت عنوان ارائه کالابرگ الکترونیک روی میز بود که البته بُعد اجرایی به خود نگرفت.

در رویکردی مشابه با طرح حذف ارز ترجیحی، دولت در قبال مسائل مختلفی همچون افزایش قیمت خودرو، مسکن، ارز، طلا و در مجموع افزایش تورم، راه‌حل‌های اضطراری دیگری را اتخاذ کرد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: ایجاد کارگروه کاهش تورم و ایجادکارگروه تنظیم بازار، طرح‌های کنترل اجاره بهای مسکن، شورای رقابت خودر و… مجموعه

این راه‌حل‌ها و سیاست‌گذاری‌های دولت برای مدیریت اقتصادی کشور را می‌توان تحت عنوان رغبت به اجرای «اقتصاد دستوری» و ارائه «طرح‌های کپسولی» مورد بازشناخت قرار داد.

#### در تعلیق ماندن طرح‌های دستوری در بستر رشد نقدینگی و سیستم بانکداری ناکارآمد

طرح‌های کپسولی دولت برای رفع مشکلات اقتصادی، یکی پس از دیگری ارائه، تصویب و اجرا شده‌اند، اما در عرصه عینی نتوانسته‌اند تغییری محسوس را بر بازار ایجاد کنند. این امر در درون خود این پرسش را مطرح کند که چرا طرح‌های دو فورتی و چند فوریتی دولت برای مدیریت اوضاع اقتصادی ناکام می‌مانند؟ در پی‌جویی این موضوع می‌بایست صورت مساله را به سوی بزرگ‌ترین مشکل اقتصاد کشور یعنی «تورم مزمن و ادامه‌دار» داد.

فارغ از چند سال کوتاه، طی بیش از سه دهه اخیر همواره کشور با تورم افسارگسیخته بالای ۲۰ درصد دست و پنجه نرم کرده است. بدون تردید، مهم‌ترین عامل تورم در کشور -فراتر از تاثیرات تحریم‌های خارجی- در ارتباط با «رشد نقدینگی» بوده است. رشد نقدینگی‌ای که آن را باید در سیاست گذاری‌های کلان اقتصادی دولت پی‌جویی کرد. عدم هماهنگی میان سیاست‌های پولی با مدیریت بانک مرکزی و سیاست‌های مالی با مدیریت سازمان برنامه بودجه، عامل اصلی رشد نقدینگی در سال‌های اخیر و به تبع آن تورم بوده است.

در این بین به باور بسیاری از متخصصان اقتصادی، ریشه مشکل را بیش از هر حوزه دیگری می‌بایست به نظام بانکی یا سیستم بانکداری در کشور ارجاع داد. از یک سو، در کشور شاهد تعداد بسیاری بالای بانک‌ها نسبت به جمعیت، در قیاس با دیگر کشورهای جهان هستیم و از سوی دیگر، بانک‌ها خود بخشی از چرخه تولید نقدینگی افسارگسیخته در کشور بوده‌اند. از نگاه اقتصاددان بانک مرکزی به جای برقراری انضباط پولی در کشور، با در پیش گرفتن سیاست‌های غیرعلمی، زمینه‌ساز رشد نقدینگی و افزایش تورم شده است. بانک‌ها به جای آن‌که رفع‌کننده مصائب باشند، خود به بخشی از صورت مساله تبدیل شده‌اند.

#### بستن چشم‌ها بر روی تداوم بنگاه‌داری بانک‌ها و آدرس غلط دادن دولت

از نگاه ناظران، تا زمانی که وضعیت تورم در شرایطی کنونی باشد و خلق نقدینگی با سیاست‌گذاری‌های نادرست اقتصادی دولت و بانک مرکزی در جریان باشد، هر گونه طرح اضطراری و دستوری‌ای عقیم خواهد ماند. از یک سو باید توجه داشت که مشکلات اقتصادی کشور نیازمند اصلاح سیستم بانکداری است و از سوی دیگر، اقتصاد

دستورپذیر نیست و این موازنه عرضه و تقاضا در بازار هستند که حتی در شرایط غیرتورمی به نرخ‌ها جهت می‌دهند.

در مهم‌ترین سطح اصلاح نظام بانکی و سیستم بانکداری طی سال‌های اخیر از سوی بسیاری از متخصصان حوزه اقتصاد مورد تأکید قرار گرفته است. از دید آن‌ها اگر قرار باشد برای حل بنیادی مشکلات اقتصادی کشور اقدامی صورت بگیرد، گام اول مراجعه به سیستم بانکداری خواهد بود. در سال‌های اخیر نیز مشغولیت بانک‌ها به امور غیربانکداری و تبدیل شدن آن‌ها بنگاه‌های اقتصادی انتقاداتی جدی را به همراه داشته است.

اهمیت این مساله به اندازه‌ای بوده که حتی مقام معظم رهبری نیز در ۱۷ شهریور ۱۳۹۷، با صراحت و به صورت شدیدالحن نسبت به ورود بانک‌ها به حوزه بنگاه‌داری هشدار دادند. در این مقطع، رهبر انقلاب در دیدار با رئیس جمهور و اعضای هیأت دولت به مناسبت هفته دولت، با انتقاد از بنگاه‌داری بانک‌ها فرمودند: «بانک‌ها غلط می‌کنند با پول مردم برای خودشان امکانات درست کنند. ضروری است بانک مرکزی اقدامات دیگر بانک‌ها را مدیریت و کنترل کند.»

از دیدگاه اقتصاددان‌ها، برخی بانک‌ها اقداماتی خارج از حوزه بانکداری را در پیش گرفته‌اند و گاها وارد حوزه خرید اموال و حتی ساخت «مال‌ها» و «مراکز تجاری» شده‌اند. یا در بهترین شرایط برخی بانک‌ها نزد بانک مرکزی سپرده‌گذاری کرده و از این طریق سود کسب می‌کنند. یعنی با سپرده‌هایی که مردم نزد آن‌ها سپرده‌اند، سود کسب می‌کنند.

این وضعیت در شرایطی است که در سیستم اقتصادی کشور ما سرمایه گذاری از طریق وام دهی از بانک‌ها انجام می‌شود. وظیفه و رسالت اصلی بانک‌ها، نظارت بر نوع هزینه شدن تسهیلات ارائه شده برای افزایش تولید و اشتغال است. البته باید توجه داشت، ارائه تسهیلات و اعتبارات معتبر توسط بانک‌ها به بخش‌های تولید باید به صورت عدم ورود مستقیم به عرصه سرمایه‌گذاری در تولید، ساخت‌وساز مسکن یا ایجاد مراکز تجاری باشد. در واقع، نیازمند سیستم بانکی‌ای هستیم که نقش واسطه‌گری مالی خود در ارائه تسهیلات را به صورت شفاف و دقیق انجام دهد. بانک‌ها باید سپرده‌هایی را که از مردم گرفته‌اند، در قالب وام یا تسهیلات یا سرمایه‌گذاری مستقیم در بخش تولید به کار بگیرد.

وظیفه دولت نیز این است که در سیاست‌گذاری‌های پولی خود تمامی بانک‌ها را ملزم کند که با توجه به جمعیت و ضرورت‌های خاص سرمایه‌گذار در هر استان، سرمایه‌گذاری و ارائه تسهیلات خاص ارائه دهند. تا در ابتدای امر زمینه افزایش و رونق تولید صورت بگیرد و سپس زمینه برای افزایش اشتغال ایجاد دهد. برای نمونه دولت می‌تواند بانک کشاورزی را به ارائه تسهیلات در زمینه توسعه تکنولوژی

کشاورزی، توسعه تولیدات گلخانه‌ای و استفاده از مکانیزم‌های مدرن آبیاری ملزم کند. بانک ملی ملزم به حمایت از صنایع شود. بانک صادرات شرکت‌های بازرگانی را حمایت کند. بانک مسکن، در زمینه ارائه تسهیلات برای بهبود بخش مسکن تسهیلات‌اش را افزایش دهد. تمامی این الزام‌ها در شرایطی است که خود دولت با تلاش برای بهبود ناترازی بانک‌ها علاوه بر خلق پول، توان بانک‌ها برای پرداخت تسهیلات کاهش داده است.

با نظر به تمامی تفاسیر ارائه شده می‌توان اظهار داشت که طرح‌های دستوری آتش‌نشان محور (کپسولی) نه در مقطع کنونی و نه در آینده برآیندی جدی را برای رفع مشکلات اقتصاد کشور در

حوزه پولی و مالی به همراه نخواهند داشت. طرح‌های دو فوریتی و چندفوریتی دولت تنها مسکن‌هایی مقطعی خواهند بود که هم اجرا و هم نظارت بر آن با مشکلات بزرگ مواجه خواهد بود. از یک سو، هزینه‌های انسانی و مالی بزرگی می‌بایست برای اجرا و نظارت بر این طرح‌ها صرف شود. از سوی دیگر، راه‌های دور زدن این طرح‌ها به آسانی از سوی دلالان شناسایی می‌شود و عملاً اصلاحی در وضعیت صورت نمی‌گیرد. اگر دولت قصد دارد به صورت زیرساختی مشکلات را رفع کند، باید اصلاح سیستم بانکداری و نظام واسطه‌گری در بازار را در پیش بگیرد و نه این که سطح خرد و افراد را مخاطب خود قرار دهد.

## روابط تجاری تهران و ریاض بدون پیوستن ایران به FATF میسر نخواهد شد

وزیران اقتصاد و دارایی و رؤسای بانک‌های مرکزی گروه هفت در بیانیه خود، ضمن انتقاد شدید از کره شمالی و روسیه در کنار ایران، بر «تقویت جایگاه گروه ویژه اقدام مالی در مورد پولشویی (اف.ای.تی.اف) و نهاد‌های مشابه» تأکید کرده و این نهادها را ضامن یکپارچگی و سلامت نظام مالی جهان خوانده‌اند.

گروه ویژه اقدام مالی نهاد ناظر بر مبادلات بین‌المللی برای جلوگیری از پولشویی و تأمین مالی تروریسم است. جمهوری اسلامی از سه سال پیش در «فهرست سیاه» این گروه قرار گرفته و به همین جهت تحریم‌هایی علیه تجارت آن با کشورهای دیگر اعمال می‌شود.

در بیانیه کشورهای آمریکا، بریتانیا، آلمان، فرانسه، ژاپن، ایتالیا و کانادا به‌عنوان اعضای گروه هفت کشور صنعتی جهان تأکید شده است که این گروه «به مقابله با تلاش‌ها برای دور زدن یا تضعیف تحریم‌های وضع‌شده، پایبند می‌ماند.» نگرانی وزیران اقتصاد و دارایی گروه هفت از عدم پیوستن ایران به معاهدات گروه ویژه اقدام مالی در حالی صورت گرفته است که رابطه ایران با کشورهای عرب منطقه رو به بهبود گذاشته است. ظاهراً دولت سید ابراهیم رئیسی امیدوار است که بهبود رابطه با کشورهای عرب خاورمیانه به‌خصوص عربستان سعودی و امارات متحده عربی، راه ایران را برای گسترش تجارت با این کشورها بگشاید و زمینه سرمایه‌گذاری آنها را در کشور فراهم آورد تا از حجم مشکلات جاری اقتصادی کاسته شود.

در واقع، بیانیه هفت کشور صنعتی در مورد «خطر مبادلات مالی نامشروع نشأت‌گرفته از ایران» و تأکید بر ادامه مقابله‌اش با «دور زدن یا تضعیف تحریم‌های وضع‌شده» هشدار به کشورهای جنوب حوزه خلیج فارس است که بدون پیوستن ایران به معاهدات گروه اقدام ویژه

مالی، از مبادلات گسترده با آن خودداری کنند. به نظر نمی‌رسد کشورهای منطقه برای عادی‌سازی تجارت خود با ایران، حاضر به نادیده گرفتن هشدار گروه هفت کشور صنعتی شوند و بدون پیوستن ایران به معاهدات گروه ویژه اقدام مالی به‌خصوص اف.ای.تی.اف، تجارت با آن را به طرز معناداری گسترش دهند، زیرا بی‌توجهی به این موضوع، اقتصاد خودشان را در معرض تهدید و تحریم بین‌المللی قرار می‌دهد. بنابراین، پس از بازگشایی رسمی سفارتخانه‌های ایران و عربستان در ریاض و تهران، هرگونه گفت‌وگوی بین دو کشور برای ارتقاء روابط اقتصادی به مسئله اف.ای.تی.اف برخورد می‌کند. طبعاً سعودی‌ها در مقابل هرگونه درخواست طرف ایرانی برای ارتقاء روابط اقتصادی، مانع پیوستن جمهوری اسلامی به اف.ای.تی.اف را روی میز خواهند گذاشت و خواهان توجه ایران به این «مشکل بزرگ» خواهند شد.

از این جهت، دولت سید ابراهیم رئیسی ناچار است در مورد پذیرش یا عدم پذیرش تمام معاهدات گروه اقدام ویژه مالی به‌خصوص اف.ای.تی.اف تصمیم بگیرد. روشن است که تصمیم‌گیری صریح در این مورد، مشکلاتی برای دولت دارد. اگر دولت تحت فشار نیروهای اصطلاحاً «سوپرانقلابی» و به قصد حفظ رضایت آنها، از امضای اف.ای.تی.اف خودداری ورزد، در آن صورت، شعار گسترش رابطه با همسایگان و عادی‌سازی روابط با سعودی‌ها، در همان محدوده تبادل سفیر و بازگشایی سفارتخانه‌ها باقی می‌ماند و اثری بر بهبود اقتصاد کشور نمی‌گذارد.

پذیرش اف.ای.تی.اف نیز به نوبه خود ممکن است طیفی از مدافعان تندروی دولت را ناراضی و از آن دور کند، طیفی که دولت خود را

وامدار آنها می‌داند و از توانایی و قدرت لازم برای اقناع یا طرد همه آنها برخوردار نیست.

به هر حال، نطفه این مشکل زمانی بسته شد که جناح اصولگرا در رقابتی ناسالم با دولت حسن روحانی و بدون توجه به ماهیت مناسبات بین‌المللی و ضرورت‌های کار در چارچوب آن، بی‌حیثیت‌سازی اف.ای.تی.اف را در دستور کار خود قرار داد و امضای آن را نزد حامیانش به‌عنوان «خیانت» به کشور معرفی کرد.

اینک که قدرت اجرایی و تقنینی کشور به دست اصولگرایان افتاده است، طبعاً آنها ضرورت پذیرش این نوع تعهدات را به‌عنوان شرط بهبود شرایط وخیم اقتصاد کشور از نزدیک لمس می‌کنند، اما شعارهای بی‌بنیاد سابق، تجدیدنظر در آنها را همراه با هزینه کرده است. با این همه، اگر دولت تحمل هزینه نارضایتی تندروهای حامی خود را به پرداخت هزینه و خامت بیشتر اقتصاد کشور ترجیح دهد، گامی بزرگ به پیش محسوب خواهد شد.

## رفع تحریم‌ها تعیین کننده است



پرفسور محمد هاشم پسران، اقتصاددان برجسته ایرانی، در گفت‌وگوی اختصاصی با «اکوایران»، نظرات خود را در مورد مسائل روز اقتصاد ایران و جهان مطرح کرد. این استاد سرشناس ضمن ابراز نگرانی از وقوع ابرتورم در ایران اعلام کرد که یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که باید در دستور کار سیاستگذار قرار بگیرد، جلوگیری از وقوع ابرتورم است. پسران با مرتبط دانستن تحریم و سیاست‌گذاری اقتصادی بر این نکته صحنه گذاشت که در حال حاضر مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده در اقتصاد ایران تحریم‌هاست. این اقتصاددان با مقایسه تحریم اقتصاد ایران و روسیه، دلایلی مطرح می‌کند که چرا روسیه و ایران را نمی‌توان با یکدیگر مقایسه کرد. پسران در ادامه به عوامل تورم در ایران پرداخت و گفت که سال‌ها کاهش مستمر ارزش ریال موجب شکل‌گیری انتظارات قابل‌توجهی در مردم شده است. این استاد اقتصاد در ادامه انتظارات تورمی در ایران را متأثر از شوک‌های سیاسی دانست. وی در نهایت به ارائه نکاتی درباره بحران بانکی اخیر آمریکا پرداخت.

### اندازه‌گیری تحریم‌ها

هاشم پسران با اشاره به این نکته که اقتصاد ایران بیش از ۴ دهه

تحت تأثیر تحریم‌های اقتصادی بوده است، بیان کرد که شدت و آثار تحریم‌ها در دوران‌های مختلف یکسان نبوده و همین مساله موجب شده بررسی دقیق پیامدهای آن نیازمند شاخصی باشد که شدت تحریم‌ها را بسنجد. او با اشاره به این نکته که در گذشته نیز چنین اقداماتی انجام شده است افزود که در کارهای گذشته، شرایط تحریمی با شرایطی مقایسه می‌شد که در آن‌ها تحریمی وجود ندارد، یعنی اگر اقتصاد تحریم نمی‌شد وضعیت تورم یا رشد اقتصادی آن چگونه بود؛ اما این شیوه بررسی در مورد اقتصاد ایران چندان کارآمد نیست. این اقتصاددان در ادامه گفت که بازه زمانی طولانی تحریم ایران و تغییرات گسترده در محیط اقتصاد کلان موجب غیرقابل‌مقایسه شدن شرایط تحریمی و غیرتحریمی می‌شود؛ به همین خاطر تلاش شد با تعریف شاخصی جدید شدت تحریم‌ها را بسنجیم. این صاحب‌نظر اقتصادی اعلام کرد که با الهام گرفتن از برخی اقتصاددان‌ها در زمینه سنجش نااطمینانی، با بررسی چگونگی و میزان تکرار موضوعات مرتبط با آن در روزنامه‌های معتبر، به ایده تعریف این شاخص جدید دست یافته است.

### کدام مهم‌تر است؛ سیاست‌گذاری یا تحریم؟

هاشم پسران در پاسخ به این سوال که در شرایط فعلی ایران، سیاست‌گذاری اقتصادی می‌تواند با وجود تحریم‌ها به رشد اقتصادی یا مهار تحریم‌ها منتهی شود، گفت که مدیریت اقتصادی کشور تابع شرایط اقتصاد ایران در منطقه و جهان است، یعنی یک کشور با روابط تجاری محدود و غیرقابل‌گسترش در جهان در نهایت برای رشد اقتصادی با محدودیت واردات و صادرات مواجه می‌شود؛ به عبارت دیگر اقتصاد برای رشد مستمر یا کاهش تورم به قیود خود وابسته است و تا زمانی که این قیود برداشته نشود، رشد اقتصادی یا کاهش تورم، حتی در

صورت تحقق، کوتاه‌مدت و ناپایدار خواهد بود. در واقع درحالی‌که سیاست‌های اقتصادی در ایران اهمیت بالایی دارد اما تا زمان برطرف نشدن محدودیت‌های اقتصاد ایران، نمی‌توان توقع حل اساسی و پایدار مشکلات اقتصاد ایران را داشت. او در ادامه نیاز امروز اقتصاد ایران را رشد مستمر اقتصادی برای یک دوره دست‌کم ده‌ساله دانست.

#### روسیه با ایران متفاوت است

پسران در پاسخ به این سوال که چرا برخلاف ایران، عملکرد روسیه در مواجهه با تحریم‌ها نسبتاً موفق بوده است، بر این نکته تأکید کرد که تحریم‌هایی که بر ایران وضع شده‌اند، قدمتی بیش از چهار دهه دارند، اما عمر تحریم‌های روسیه به ۱۸ ماه نیز نمی‌رسد. این استاد اقتصاد در ادامه به مقایسه ابعاد اقتصاد ایران و روسیه پرداخت و با اشاره به حجم صادرات نفت روسیه، تحریم این کشور با ایران را غیرقابل‌قیاس خواند. او در ادامه تأکید کرد با تمام تدابیر اندیشیده‌شده از سوی روسیه، هنوز نمی‌توان ادعا کرد این کشور با موفقیت توانسته آثار منفی این تحریم‌ها را کنترل کند. پسران در ادامه به تاثیر سیاست‌های پولی بانک مرکزی روسیه در کنترل اثر تحریم‌ها پرداخت و گفت که اقدام آن‌ها درست بود، چرا که از قبل این تحریم‌ها را پیش‌بینی می‌کردند. اما مساله در ایران حادثر است. به گفته این اقتصاددان، ایران با کاهش مداوم ارزش پول خود دست و پنجه نرم می‌کند و این مساله به حدی است که همه پیش‌بینی می‌کنند دولت قادر به کنترل این روند نیست و به همین علت به سمت سرمایه‌گذاری‌ها و روش‌هایی می‌روند که بالطبع به کاهش ارزش ریال منتهی خواهد شد. پسران تأکید کرد در دوره اخیر این امر تسریع شده است و در حال حاضر تورم به سطح ۵۰درصدی نزدیک می‌شود، از این رو من نگران ابرتورم در ایران هستم و قبل از اینکه اصلاً بتوانیم درباره رشد صحبت کنیم، باید سیاست‌های دولت بتواند از پس کنترل روند رو به رشد تورم بربیاید.

#### مساله جهت علیت تورم و ارز

پسران در پاسخ به اختلاف نظر درباره اینکه نرخ تورم باعث افزایش نرخ ارز می‌شود یا اینکه نرخ ارز نرخ تورم را افزایش می‌دهد گفت: از نگاه من رابطه علیت دوطرفه است و به نوعی درآن تسلسل برقرار است؛ یعنی نمی‌توانید بگویید کدام یک عامل دیگری است. با این حال این استاد دانشگاه در تحلیل نهایی خود تحریم‌ها و سیاست‌های منطقه‌ای ایران را عامل اصلی کاهش مستمر ارزش ریال دانست. به عقیده او تحریم‌ها دسترسی به ارز را کاهش می‌دهد، ارزش ریال افت می‌کند و این بحران به تمام اقتصاد منتقل می‌شود و تورم بالا می‌رود؛ در این

شرایط رشد دستمزدها هم اجتناب‌ناپذیر است و در نتیجه دولت باید مخارجش را بالا ببرد. در این شرایط طبیعی است که این افزایش مخارج از کانال افزایش حجم پول رخ دهد. این اقتصاددان افزود این افزایش حجم پول نه عامل تورم بلکه نتیجه تورم است، یعنی عوامل اصلی کاهش نرخ ارز و تورم یک مقدارش خارجی است و بعد عوامل داخلی پیدا می‌شود. پسران در بخش دیگری از سخنانش به این نکته اشاره کرد که نمی‌شود فقط با سیاست‌های پولی و مالی مساله تورم در ایران را حل کرد؛ تورم مثل یک نوع تب است که بالا رفتن آن، نتیجه مسائل عدم تعادل در ساختار داخلی است.

#### دلاریزه شدن اقتصاد ایران

پسران درباره سناریوی وقوع ابرتورم و دلاریزه شدن اقتصاد ایران توضیح داد و گفت تا اینجا نیز من متعجبم که چگونه هنوز در اقتصاد ایران ابرتورم رخ نداده است. او در ادامه گفت که علت این مساله به تداوم صادرات نفت و محصولات پتروشیمی ایران و دسترسی کشور به دلار بازمی‌گردد. طبق نظر این اقتصاددان، در صورتی که رشد کم اقتصاد ایران تداوم پیدا کند و صادرات نیز شاهد افزایش نباشد، رسیدن سطح تورم به ۶۰ یا ۷۰درصد دور از انتظار نیست. این اقتصاددان در ادامه احتمال دلاریزه شدن اقتصاد ایران را کم دانست و در توضیح این مساله گفت که اقتصادهایی که دلاریزه شده‌اند، اقتصادهای کوچکی داشته‌اند و محدودیت آن‌ها با جهان خارج بسیار کمتر از ایران امروز بوده است.

#### تحریم از سیاست گذاری قابل تفکیک نیست

پسران در ادامه سخنانش به این نکته اشاره کرد که گاهی گفته می‌شود تحریم بخشی از مشکلات ایران را ایجاد می‌کند و عمده مسائل کشور به سیاست گذاری بازمی‌گردد. اما باید توجه کرد که سیاست گذاری قابلیت تفکیک از تحریم‌ها را ندارد. بنابراین اثر تحریم همان‌طور که در مقاله اخیر به آن اشاره کردیم، فقط مساله آثار مستقیم تحریم بر ارز و درآمد صادراتی ایران نیست؛ بلکه اینها اثرات مستقیم تحریم است. ولی اثرات غیرمستقیم آن ممکن است ارز «چندنرخی» باشد یا ممکن است سیاست‌هایی را نتیجه دهد که هدف آن دور زدن تحریم‌هاست. این موضوع کارآیی اقتصاد را کاهش می‌دهد. این موارد را می‌توان برای یک دوره کوتاه چندساله بی‌اهمیت دانست، ولی نمی‌توانیم با سیاست‌های دور زدن تحریم برای یک مدت طولانی اقتصاد را بچرخانیم. البته می‌شود، ولی خب هزینه دارد.

#### پیمان‌های ارزی دوجانبه ناکافی است

پسران در پاسخ به این سوال که امروزه از پیمان‌های ارزی دوجانبه

به عنوان راه‌حلی برای مساله محدودیت ارز یاد می‌شود گفت: سهم این ارزها در معاملات بسیار کم و محدود است و با وجود امکان استفاده محدود از این ابزارها، نمی‌توان کل معاملات خارجی یک اقتصاد را به این ابزار سپرد. او در ادامه به اثرات مثبت بهبود روابط با کشورهای منطقه پرداخت و گفت که این آثار مثبت باید بالفعل شود و ایران بتواند از طریق آن‌ها صادراتش را گسترش دهد، روابطش را بهتر کند و به تسهیل شرایط دادوستد تاجران بپردازد.

#### گرگ‌ومیش بحران بانکی آمریکا

پسران در پاسخ به سوالی درباره کنترل بحران اخیر بانکی اقتصاد آمریکا گفت که تا به حال این بحران موضعی بوده و گسترش پیدا نکرده است، اما ممکن است بانک‌های دیگر نیز مسائلی داشته باشند و از این اتفاق متأثر شوند. این استاد دانشگاه با اشاره به افزایش ریسک برخی بانک‌ها به این نکته اشاره کرد که این اتفاق به افزایش ریسک کل نظام بانکی

## تعامل با مجموعه های دانش بنیان

منتهی نشده است. به گفته این اقتصاددان ممکن است نظام بانکی آمریکا دچار بحران گسترده نیز شود و کسی نمی‌تواند این احتمال را نادیده بگیرد، اما شواهد و قرائن فعلاً از موضعی بودن آن حکایت دارد.

پرفسورمحمد هاشم پسران اقتصاددان مشهور ایرانی‌تبار است. او مدرک لیسانس خود را در رشته اقتصاد از دانشگاه سالفورد انگلستان دریافت کرد و مدرک دکترای خود را از دانشگاه کمبریج گرفت.

او رئیس دپارتمان تحقیقات اقتصادی بانک مرکزی ایران نیز بوده است. او همچنین استادتمام اقتصاد و رئیس برنامه اقتصادسنجی کاربردی دانشگاه یوسی‌ال‌ای بوده و در موسسه مطالعات پیشرفته در وین تدریس کرده است. او همچنین در دانشگاه‌های پنسیلوانیا و دانشگاه کالیفرنیای جنوبی مدرس بوده است. پسران بنیان‌گذار نشریه اقتصادسنجی کاربردی و از توسعه‌دهندگان بسته نرم‌افزاری اقتصادسنجی مایکروفیت است که از سوی انتشارات دانشگاه آکسفورد منتشر شده است.



مجموعه‌های دانش‌بنیان و مدیران و متخصصان سازمان زمین‌شناسی و اکتشافاتمعدنی کشور برگزار می‌شود، طرفین به بررسی روش‌ها و فن‌آوری‌هایی که منجر به بکارگیری روشی نوین، افزایش بازدهی فعالیت‌ها از نظر زمانی و دقت اطلاعات شود می‌پردازند که در صورت تایید مراتب و در کمترین زمان ممکن این همکاری به مرحله اجرا و تفاهم با مجموعه‌های دانش‌بنیان خواهد رسید.

مدیرکل دفتر برنامه‌ریزی، فن‌آوری اطلاعات و بودجه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافاتمعدنی کشور درباره زمینه‌های همکاری سازمان متبوع خود با مجموعه‌های دانش‌بنیان گفت: مشارکت و ارائه فن‌آوری‌های نوین در زمینه تولید اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشافی در قالب نقشه‌های با دقت بالا (نوآوری‌هایی که به کاهش زمان و افزایش دقت منجر می‌شود)، به‌کارگیری فن‌آوری‌های نوین در خصوص مطالعات زمین‌شناسی، منشاء‌یابی و پایش مخاطرات طبیعی، اکتشاف ذخایر معدنی، آنالیز نمونه‌های زمین‌شناسی و اکتشافی، به‌کارگیری روش‌های نوین در حوزه ژئوفیزیک هوایی، داده‌های طیفی مورد استفاده در زمین‌شناسی و اکتشاف و روش‌های نوین تحلیل تصاویر ماهواره‌ای، فعالیت در حوزه تامین، تعمیر و نگهداری تجهیزات فنی و آزمایشگاهی مرتبط با فعالیت‌های حاکمیتی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافاتمعدنی کشور حوزه‌های فعالیتی با مجموعه‌های دانش‌بنیان است.



تیم تولید مواد نسوز  
**IRANIAN  
 REFRACTORIES  
 PROCUREMENT &  
 PRODUCTION CO.**

شایستگی،  
 از معدن تا نسوز



**محصولات بی شکل**

- ✓ جرم گابینگ (جرم پاشیدنی)
- ✓ جرم ریختنی منیزیتی
- ✓ جرم پر کردنی منیزیتی
- ✓ پلاستر تاندیش
- ✓ جرم خشک تاندیش

- ✓ جرم تعمیر سرد منیزیتی و مگدولومیتی
- ✓ جرم تعمیر گرم منیزیتی و مگدولومیتی

**آجر**

- ✓ آجر منیزیتی
- ✓ آجر منیزیت - گرافیتی

**Basic Monolithic:**

- ✓ Gunning mass
- ✓ Magnesia Casting Mass
- ✓ Magnesia Filling Mass
- ✓ Tundish Coating Mass
- ✓ Tundish Dry Coating Mass
- ✓ Magnesia and Mag-Dolomite EAF Cold Repair Mass
- ✓ Magnesia, Mag-Dolomite Hot Repairing Mass

**Bricks:**

- ✓ Magnesia Fired Bricks
- ✓ Magnesia-Graphite Bricke



# 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

[www.irrep.com](http://www.irrep.com)



Competency from  
 Mining to Refractory

STONE & MINE QUARTERLY  
THE PRIVATE SECTOR MEDIA FOR MINING AND  
MINERAL INDUSTRY IN IRAN  
Spring 2023 NO. 59



مشترک ارجمند:

خواهشمندم قبل از درخواست اشتراک به نکات ذیل توجه فرمایید:

نشانی خود را کامل و خوانا با ذکر کدپستی مرقوم فرمایید.

جهت درخواست اشتراک این نشریه بهای اشتراک را مطابق جدول زیر به حساب جاری شماره ۰۱۳۴۰۱۶۰۴۳ بانک تجارت شعبه میدان فردوسی به نام فصلنامه سنگ واریز نموده و اصل فیش بانکی به همراه فرم تکمیل شده زیر را به نشانی: تهران خیابان سمیه، بین فرصت و ایران شهر، جنب بانک انصار شماره ۱۹۵ طبقه اول کد پستی: ۱۵۸۱۷۳۸۹۱۵ ارسال نموده و یا به شماره ۸۸۸۳۰۵۸۱ فکس نمایید.

خواهشمند است کپی فیش واریزی را تا پایان مدت اشتراک نزد خود نگه دارید، پس از ارسال فرم از طریق تماس تلفنی از دریافت آن توسط نشریه و برقراری اشتراک خود مطمئن شوید.

شماره های تماس: ۸۸۸۴۸۴۰-۸۸۸۴۷۴۱۷

تعرفه اشتراک برای مشترکین داخل کشور		
نوع اشتراک	تعداد	هزینه اشتراک
سالانه	۴ عدد	۱,۶۰۰,۰۰۰ تومان

فرم اشتراک درخواست فصلنامه

نام خانوادگی (نمایند): ..... نام شرکت: .....

شغل / نوع فعالیت: .....

استان: ..... شهر: ..... کد پستی ده رقمی: .....

نشانی کامل پستی: .....

تلفن تماس: ..... تلفن همراه: ..... متقاضی اشتراک سالانه فصلنامه

از شماره ..... تا ..... می باشم.

مبلغ واریز شده: ..... شماره فیش بانکی: ..... تاریخ واریز: .....

خواهشمند است اشتراک اینجانب با مشخصات یاد شده را برقرار نمایید.

امضاء متقاضی



- از بزرگ‌ترین و برترین شرکت‌های خصوصی پیشرو در زمینه عملیات معدنکاری
- در زمره بزرگ‌ترین و فعال‌ترین شرکت‌های معدن کشور
- با رویه قدرتمند و قابل اتکا برای دولت‌ها و کارفرمایان
- انجام بیش از ۷۰ میلیون تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در سال
- ثبت بیش از ۱/۲ میلیارد تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در معادن مختلف کشور
- مدیریت و بهره‌برداری بیش از ۳۰۰ دستگاه ماشین‌آلات سنگین معدن
- تجهیز ناوگان ماشین‌آلات شرکت به تجهیزات تخصصی و منحصر بفرد در کشور
- ایجاد حس اعتماد، رضایت و اطمینان در کارفرمایان
- رعایت و اهتمام به استانداردهای جهانی در نگهداری از ماشین‌آلات



**پروژه‌های در دست اجرا:**

- سرمایه‌گذاری جهت احداث و بهره‌برداری از کارخانجات فرآوری معدن
- سرب و روی مهدی‌آباد • عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن
- مس سنکون • عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس
- میدوک • عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس چاه‌فیروزه
- عملیات استخراج و باطله‌برداری از معدن سنک آهن چاکر



**گواهینامه‌ها:**

- گواهینامه صلاحیت پیمانکاری پایه ۱ رشته کاوش‌های زمین
- گواهینامه صلاحیت پیمانکاری پایه ۲ رشته آب
- گواهینامه صلاحیت ایمنی پیمانکاران
- گواهینامه ISO 21500:2012 در زمینه مدیریت پروژه
- گواهینامه ISO 9001:2015 در زمینه مدیریت کیفیت
- گواهینامه ISO 45001:2018 در زمینه مدیریت ایمنی و سلامت شغلی
- گواهینامه ISO 14001:2015 در زمینه مدیریت زیست محیطی
- گواهینامه HSE - MS در زمینه مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست



# 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

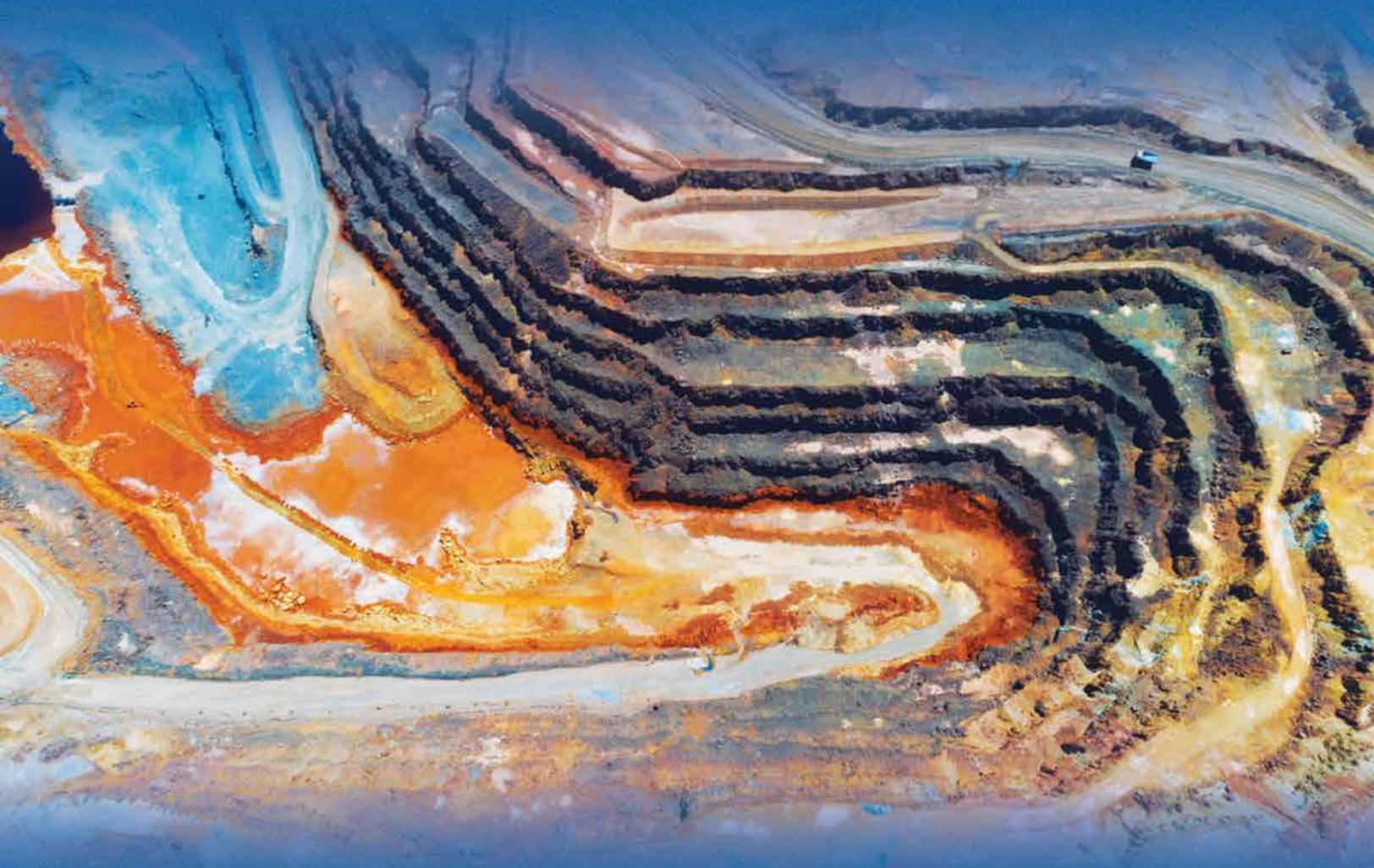
www.iranminehouse.ir





**STONE-MINEMAGAZINE**

Spring 2023 No. 59



A Quarterly Journal of

**Iranian  
Mines & Mining  
Industries**