



## عنوان گزارش:

**مروری بر شرایط بکارگیری تجهیزات و ماشین آلات معدنی در معادن ایران و جهان  
(با تمرکز بر روی بازار و نحوه مستهلک کردن ماشین آلات معدنی)**

زمستان ۱۴۰۰

عنوان گزارش	مروری بر شرایط بکارگیری تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی در معادن ایران و جهان
تهیه‌کننده	کمیسیون معدن و صنایع معدنی خانه صنعت، معدن و تجارت ایران
شماره سند	M201۱
تاریخ انتشار	زمستان ۱۴۰۰

## چکیده

بخش زیادی از هزینه های مربوط به فعالیت در اقتصاد معادن مربوط به تامین، نگهداری و استفاده از ماشین آلات می شود. به همین دلیل، وجود زیرساخت تامین این ماشین آلات، مهمترین عامل در توانایی یک جامعه برای تولید معدنی است. دستیابی به ماشین آلات از دو مسیر تولید داخلی یا واردات ممکن است. با وجود سرمایه گذاری سنگین انجام شده در طول دهه های گذشته برای تولید ماشین آلات معدنی و راهسازی در کشور، میزان حصول به موفقیت تاکنون رضایت بخش نبوده و مصرف کنندگان امکان استفاده از تولیدات داخلی در حجم، ظرفیت و قیمت مناسب را ندارند. همچنین به دلیل موانع متعدد در مسیر واردات این ماشین آلات، اضافه ای تقاضای شدیدی در این بازار وجود داشته و قیمت های ماشین آلات در کشور بسیار فراتر از قیمت دستگاه های مشابه در کشورهای همسایه است. این موضع به رقابت پذیری کشور در تولید معدنی آسیب می زند. گزارش حاضر به بررسی وضعیت فعلی بازار ماشین آلات معدنی در عرصه جهانی و ایران می پردازد. در این گزارش، میزان افزایش تقاضا و حجم بازار ماشین آلات معدنی در سال های آتی مورد بررسی قرار گرفته و پیش بینی های انجام شده در این زمینه تشریح شده است. بطوریکه بررسی ها نشان داده است که در شرایط فعلی حجم بازار ماشین آلات و تجهیزات معدنی در بازارهای جهانی حدود ۱۳۰ میلیارد دلار می باشد و پیش بینی شده است که در سال ۲۰۲۷ به بیش از ۱۶۰ میلیارد دلار افزایش یابد. به منظور واکاوی بیشتر و اطمینان از روند تقاضا و بکارگیری ماشین آلات و تجهیزات معدنی در سال های آینده، نقش و تاثیر محدودیت ها و همچنین عوامل محرک یا فاکتورهای موثر بر روی افزایش تقاضای آنها مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. تجزیه و تحلیل ها نشان داده است که لزوم بکارگیری فناوری های نوین و افزایش روز افزون تقاضای مواد معدنی و

کامودیتی‌ها به عنوان مهمترین محرک‌های بازار ماشین‌آلات معدنی در سطح جهانی ایفای نقش می‌کنند. در مقابل، روند ادامه دار سیاست‌گذاری‌ها توسط دولت‌های کشورهای در حال توسعه به منظور استقبال از واردات ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی دست دوم و مستعمل به این کشورها به‌عنوان محدودیت موثر بر روی روند توسعه بازار ماشین‌آلات معدنی نوین در کوتاه مدت شناخته شده است. در مرحله بعدی، فرصت‌های موجود در زمینه بکارگیری ماشین‌آلات معدنی در سال‌های آتی مورد بررسی قرار گرفته است. آمار و ارقام و روند تقاضا نشان می‌دهد که در بکارگیری تکنولوژی‌های اتوماسیون و همچنین سیستم‌های کنترل از راه دور به عنوان مهمترین فاکتورها در زمینه فراهم شدن فرصت‌های مورد نیاز ایفای نقش خواهند کرد. در گام بعدی، به شناسایی مهمترین چالش‌های موجود در زمینه تقاضا و بازار ماشین‌آلات معدنی در سطح جهانی پرداخته شده است. عواملی مانند؛ شیوع و پانادمی شدن ویروس کرونا و همچنین عدم استانداردسازی از مهمترین چالش‌های موجود در این زمینه در سال‌های گذشته بوده است. سپس به شناسایی مهمترین بازیگران بازار ماشین‌آلات معدنی در سطح جهانی پرداخته شده که شرکت‌های همچون کاترپیلار، کوماتسو، هیوندا، دوسان، اپیرکو و ولوو به عنوان شرکت‌های پیشرو در این زمینه شناخته می‌شوند.

در نهایت به بررسی انواع ماشین‌آلات معدنی مورد تقاضا در بازار ایران پرداخته شده و مهمترین فرصت‌ها و چالش‌های موجود در این زمینه شناسایی شده است. عواملی مانند؛ وجود و پایداری تحریم‌های ایالات متحده، نیاز مبرم به تامین ماشین‌آلات معدنی در اسرع وقت، عدم توانایی تولید تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی توسط شرکت‌های داخلی، نبود دانش کافی و همچنین اختلاف قیمت قابل توجه ماشین‌آلات معدنی مستعمل در داخل و خارج از کشور به عنوان مهمترین چالش‌های موجود در زمینه تقاضا و بازار ماشین‌آلات معدنی شناخته شده است. در اکثریت موارد، اختلاف قیمت یک دستگاه ماشین معدنی مستعمل در داخل با بازارهای بین‌المللی تحت بهترین شرایط بیش از یک میلیارد تومان می‌باشد. به عبارت دیگر، ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که بطور متوسط قیمت یک دستگاه بیل مکانیکی کارکرده در بازار داخلی ۳۵ درصد بیشتر از قیمت آن در بازار بین‌المللی

می‌باشد. همچنین آمار و ارقام ارائه شده از سوی فعالین معدنی نشان داده است که در شرایط کنونی معادن کشور به بیش از ۱۱ هزار دستگاه ماشین آلات معدنی نیاز دارد و در ۴ سال آینده به منظور دستیابی به تولید ۷۰۰ میلیون تن ماده معدنی، نیاز به ماشین‌آلات معدنی به بیش از ۲۵ هزار دستگاه خواهد رسید. سرانجام پس از بیان مشکلات و معضلات متعدد موجود در زمینه تامین ماشین‌آلات معدنی مورد نیاز کشور به بیان پیشنهادات مدنظر پرداخته شده که اهم آنها عبارتند از؛ با توجه به حجم بالای تقاضای ماشین‌آلات معدنی مورد نیاز کشور در کنار پیش‌برد اهداف تولید ماشین‌آلات معدنی در داخل، پیشنهاد می‌شود مسیر واردات و تامین آنها تسهیل شود. به عبارت دیگر، تا زمانیکه ماشین‌آلات معدنی با کیفیت و به اندازه نیاز در کشور تولید نشده باید موانع واردات این ماشین‌آلات از میان برداشته شود.

بر این اساس لزوم آزادسازی واردات ماشین‌آلات معدنی در کلیه ظرفیت‌ها و تسهیل دسترسی به قطعات آن و حمایت از صنایع داخلی تولیدکننده از مسیری دیگر جز محدودسازی واردات، مطلوبیت جامعه را به لحاظ تولید، ارزش آفرینی، اشتغال و ارز آوری بیشینه خواهد کرد.

## فصل اول:

### مروری بر شرایط بکارگیری ماشین آلات معدنی در معادن

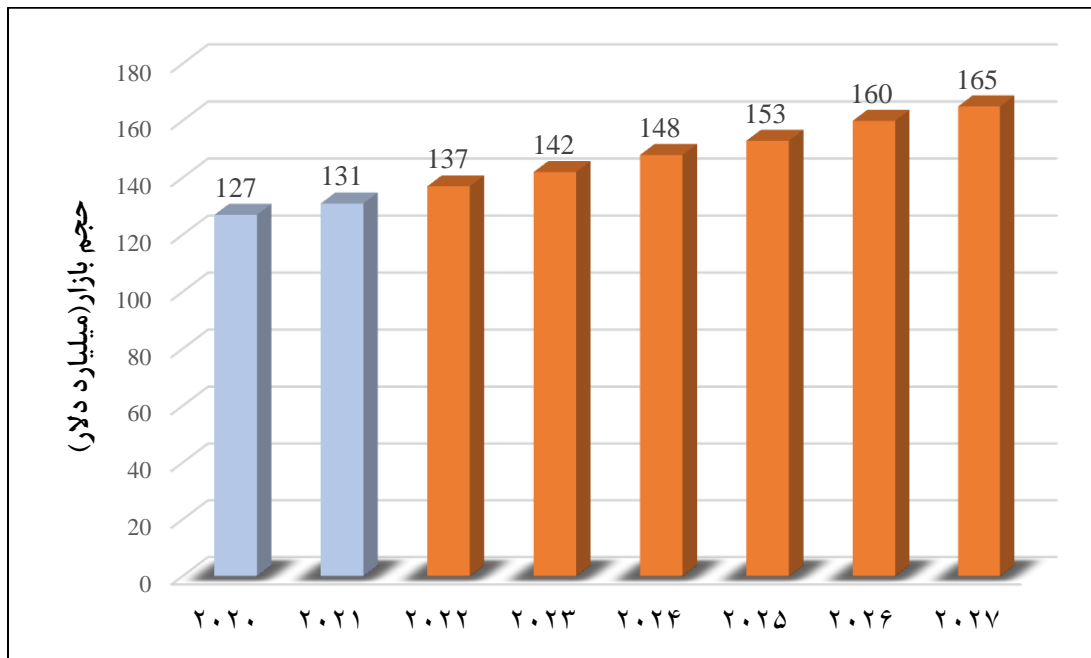
#### ۱-۱. مقدمه

ماشین آلات و تجهیزات معدنی نقش و جایگاه ویژه‌ای در موفقیت و پیش‌برد فعالیت‌های معدنی جهان دارند. در واقع تجهیزات و ماشین آلات معدنی برای استخراج ذخایر معدنی مانند؛ مس، نیکل، کبالت، طلا، نقره، سرب، روی، آهن، الماس و پلاتین از زمین استفاده می‌شوند. بطور کلی تجهیزات و ماشین آلات در صنعت معدنکاری؛ فعالیت‌های حفاری، بارگیری و باربری را انجام می‌دهند. فعالیت‌های دیگر شامل خردایش، ذوب، پالایش و غیره است. تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی شامل مته‌ها و ابزارهای معدنی، خاک‌برها، ماشین‌آلات حفاری، ماشین‌آلات بارگیری و باربری و تجهیزات سنگ شکنی، خردایش، آسیا کردن و تجهیزات غربالگری، ماشین‌آلات فرآوری مواد معدنی، نوار نقاله‌های انتقال خوراک، استکرها و بازیابی‌کننده‌ها و تجهیزات پودر کردن مواد معدنی را به ذرات کوچک می‌باشد. امروزه تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی با کمک تجهیزات فناوری‌های نوین

تکامل یافته‌اند که استخراج فلزات و مواد معدنی را از معادن تسهیل تر کرده است. فعالیت معدنی بسته به نوع فلزات و مواد معدنی قابل استخراج می‌تواند متفاوت باشد. در حال حاضر، دو نوع فرآیند استخراج عمدتاً مورد استفاده قرار می‌گیرد، یعنی استخراج سطحی و استخراج زیرزمینی، با هر فرآیند استخراج، تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی مختلفی در دسترس است. بطور کلی در سطح جهانی حدود ۶۰ درصد از تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی در معادن سطحی، حدود ۳۰ درصد در معادن زیرزمینی و ۱۰ درصد به عنوان تجهیزات جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از طرفی آمار و ارقام ارائه شده نشان می‌دهد که بطور متوسط بیش از ۷۰ درصد هزینه‌های عملیاتی معدنکاری مرتبط با ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی می‌باشد. بنابراین در صورت عدم برنامه‌ریزی و مدیریت اصولی، بدیهی است که هر واحد معدنی و در راستای آن هر کشور معدنی می‌تواند با مشکلات عدیده‌ای از نظر تولید، تامین تقاضای داخل و در نهایت صادرات محصولات معدنی روبرو خواهد شد.

## ۱-۲. چشم انداز بازار ماشین‌آلات معدنی

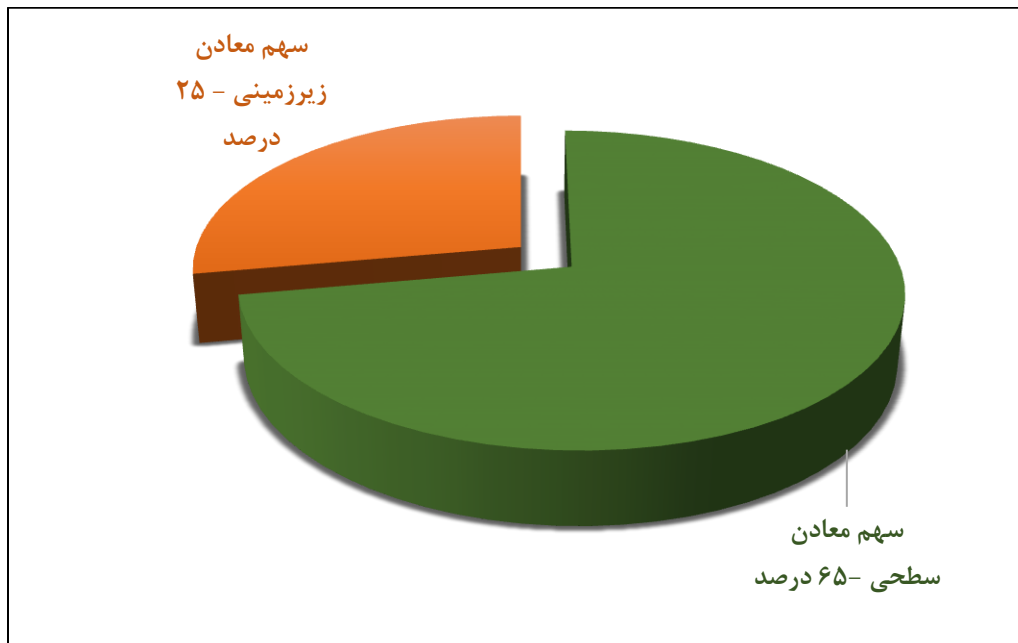
بررسی‌ها نشان می‌دهد که اندازه بازار جهانی تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی در سال ۲۰۲۰ برابر با ۱۲۷ میلیارد دلار بوده که در سال ۲۰۲۱ به ۱۳۰ میلیارد دلار رسیده است و انتظار می‌رود در دوره پیش بینی با متوسط رشد سالانه حدود ۵ درصدی به بیش از ۱۶۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۷ برسد. با این حال اگر فقط بازار ماشین‌آلات معدنی را به تنهایی در نظر بگیریم، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بازار ماشین‌آلات معدنی در سال ۲۰۲۰ برابر با ۲۹ میلیارد دلار بوده است که پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۷ به بیش از ۶۵ میلیارد دلار برسد.



شکل (۱): پیش‌بینی حجم بازار ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی جهان تا سال ۲۰۲۷

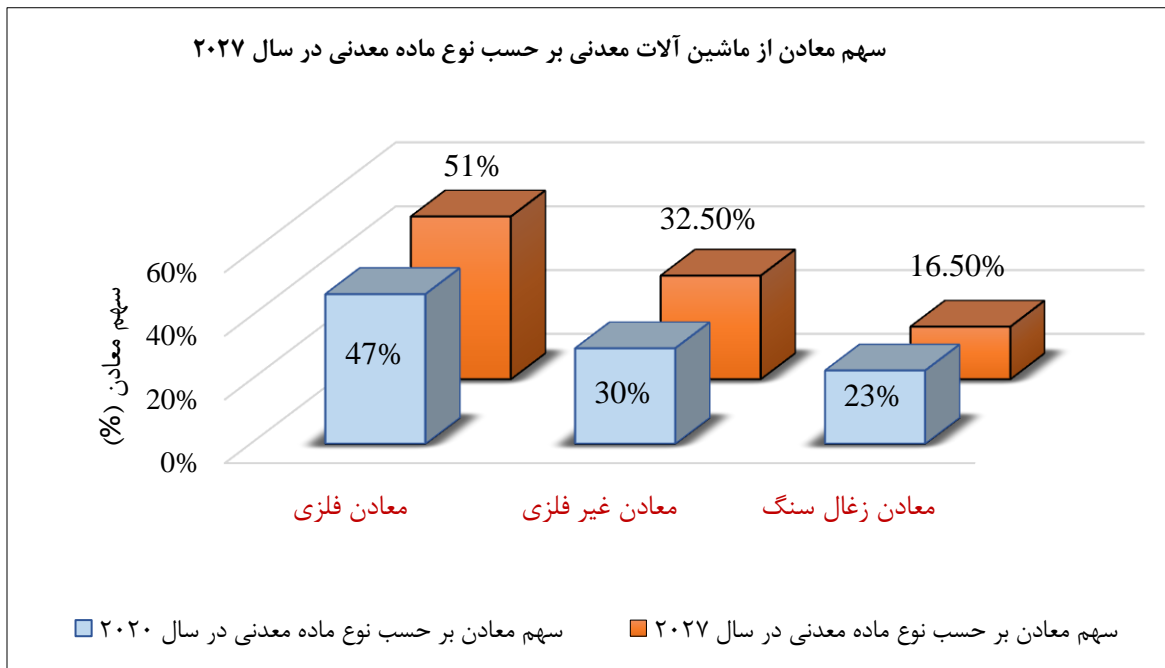
۱-۱-۲. چشم‌انداز بازار ماشین‌آلات معدنی از منظر نوع کاربرد  
 از نظر کاربرد ماشین‌آلات معدنی براساس نوع معادن انتظار می‌رود در سال ۲۰۲۲، تجهیزات و ماشین‌آلات معادن سطحی بیشترین سهم درآمد ناشی از بازار ماشین‌آلات معدن را به خود اختصاص دهند و این روند بازار تجهیزات معدنی احتمالاً در طول دوره پیش‌بینی (تا سال ۲۰۳۰) ادامه خواهد داشت. بطور کلی براساس پیش‌بینی‌ها حدود ۶۵ درصد از تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی مربوط به معادن سطحی و ۲۵ درصد مابقی مختص معادن زیرزمینی خواهد بود (شکل ۲). بطوریکه طی چند سال آینده، افزایش مصرف زغال سنگ، کروم، سنگ آهن و الماس در کشورهای نوظهور، زمینه‌های رشد را برای فناوری استخراج معادن سطحی ایجاد خواهد کرد.





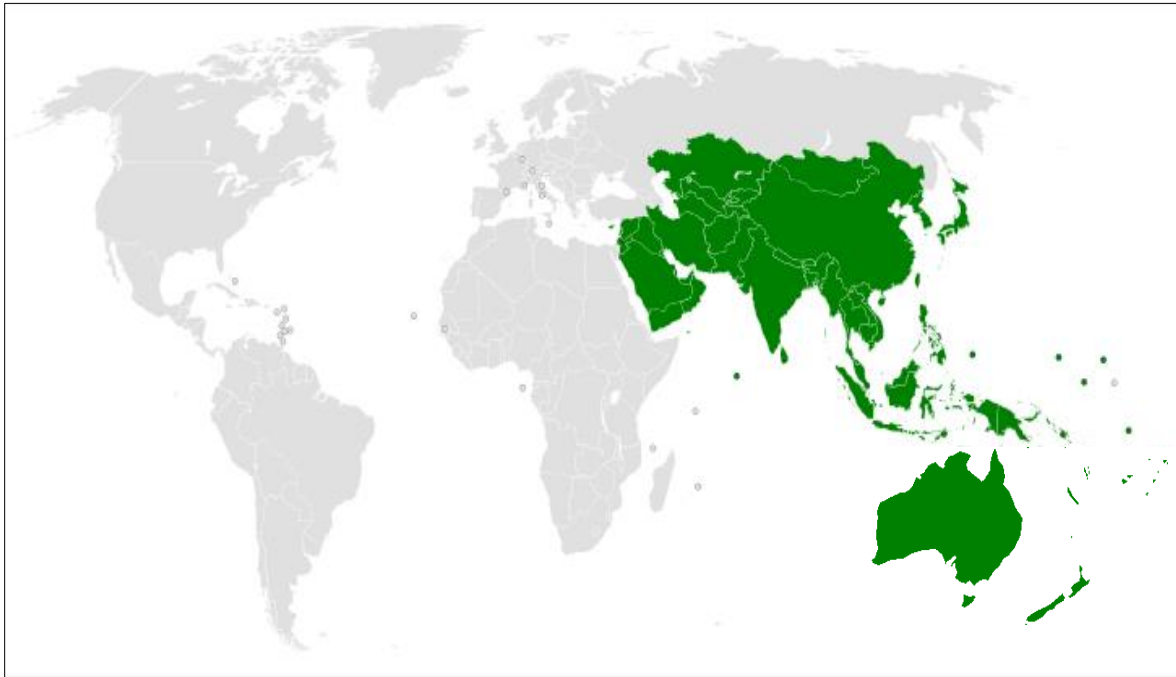
شکل (۲): پیش‌بینی سهم معادن سطحی و زیرزمینی به ماشین‌آلات معدنی در سال ۲۰۲۷

۲-۱-۲. چشم‌انداز بازار ماشین‌آلات معدنی از منظر نوع ماده معدنی از طرفی از نظر چشم‌انداز رشد بازار ماشین‌آلات معدنی بر حسب نوع ماده معدنی (فلزی، غیرفلزی، عناصر کمیاب و...) با توجه به افزایش حمل و نقل منابع فلزی و افزایش تقاضای بازار برای فلزات با ارزش، انتظار می‌رود تقاضای ماشین‌آلات معدنی مورد استفاده در معادن فلزی با رشد سالانه ۶/۷ درصدی در مقایسه با سایر مواد معدنی در اولویت باشد. پیش‌بینی می‌شود که محدودیت‌های دولتی، گسترش صنایع مصرف‌کننده نهایی مواد معدنی جامد و نوسانات قیمت جهانی بر تقاضای تجهیزات معدنی در بازار بر روی تکنیک‌های استخراج فلزات تأثیر اساسی بگذارد. بنابراین انتظار می‌رود معادن مس فعال یا در حال آماده‌سازی برای بهره‌برداری در کشورهای استرالیا و آمریکای جنوبی با تقاضای گسترده‌ای از ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی روبرو شود.



شکل (۳): پیش‌بینی سهم معدن سطحی و زیرزمینی به ماشین آلات معدنی در سال ۲۰۲۷

۳-۱-۲. چشم انداز بازار ماشین آلات معدنی از منظر موقعیت جغرافیایی  
 از نظر موقعیت جغرافیایی بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۲۱ آسیا و اقیانوسیه ۵۰/۷ درصد از سهم بازار تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی را به خود اختصاص داده بوده‌اند و انتظار می‌رود که انتظار می‌رود در طول دوره پیش‌بینی شده، این منطقه سهم بیش از ۶۰ درصدی در جهان را به خود اختصاص دهد. بطوریکه آمار و ارقام نشان می‌دهد که تعدادی از کشورهای نوظهور در این منطقه با پتانسیل‌های بالای معدنی اقدام به راه‌اندازی پروژه‌های بزرگ معدنی خواهند کرد که نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجه دارند. از طرف دیگر، انتظار می‌رود بازار آمریکای لاتین به دلیل حضور چندین سایت در سراسر منطقه شاهد رشد قابل توجهی باشد. پیش‌بینی می‌شود رشد فزاینده عملیات اکتشافی و دستیابی به ذخایر فلزی و غیرفلزی تاثیر مثبتی بر رشد بازار در دوره پیش‌بینی در این منطقه داشته باشد.



شکل (۴): پیش‌بینی سهم ۶۰ درصدی آسیا و اقیانوسه از بازار ماشین آلات معدنی در سال ۲۰۲۷

### ۳-۱. محرک‌ها افزایش تقاضای ماشین آلات معدنی

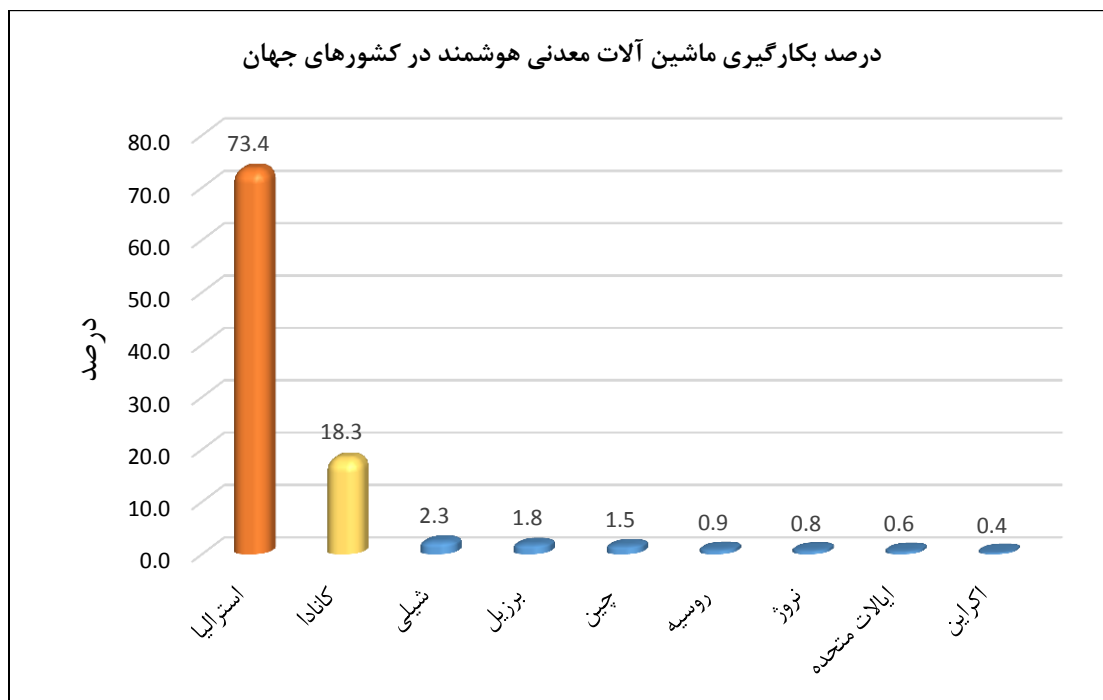
#### ۱-۳-۱. فناوری‌های نوین

براساس پیش‌بینی‌ها انتظار می‌رود که در طی چندین سال آینده، فناوری‌های نوین و دیجیتالی شدن زمینه تحول قابل توجه حوزه معدن و صنایع معدنی را با محوریت ماشین آلات معدنی فراهم کند. تحقیقات موسسه گلوبال دیتا نشان می‌دهد که معدن استرالیا در حال تجهیز به ناوگان تراک‌های هوشمند می‌باشند (شکل ۵). انتظار می‌رود که شرکت بی‌اچ‌پی به تنهایی بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳، ۳۷۵ کامیون در پروژه‌های سنگ‌آهن و زغال‌سنگ کوئینزلند استرالیای غربی خود بیافزاید. همچنین شرکت ریوتینتو در حال برنامه‌ریزی برای اضافه کردن ۱۰۰ تراک خودران استخراج معدن پیلبارا بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۲ است. بطور کلی تعداد تراک‌های معدنی خودران در معدن استرالیا، برابر با ۵۷۵ کامیون می‌باشد که این ۴۱۸ بیشتر از ۱۴۳ تراک خودران در معدن کانادا است که بیشترین تعداد تراک‌های هوشمند را در جهان بعد از استرالیا در اختیار دارد. بطوریکه در شرایط کنونی شش معدن بزرگ روباز از تراک‌های خودران استفاده می‌کنند (شکل ۶)، به‌عنوان نمونه معدن

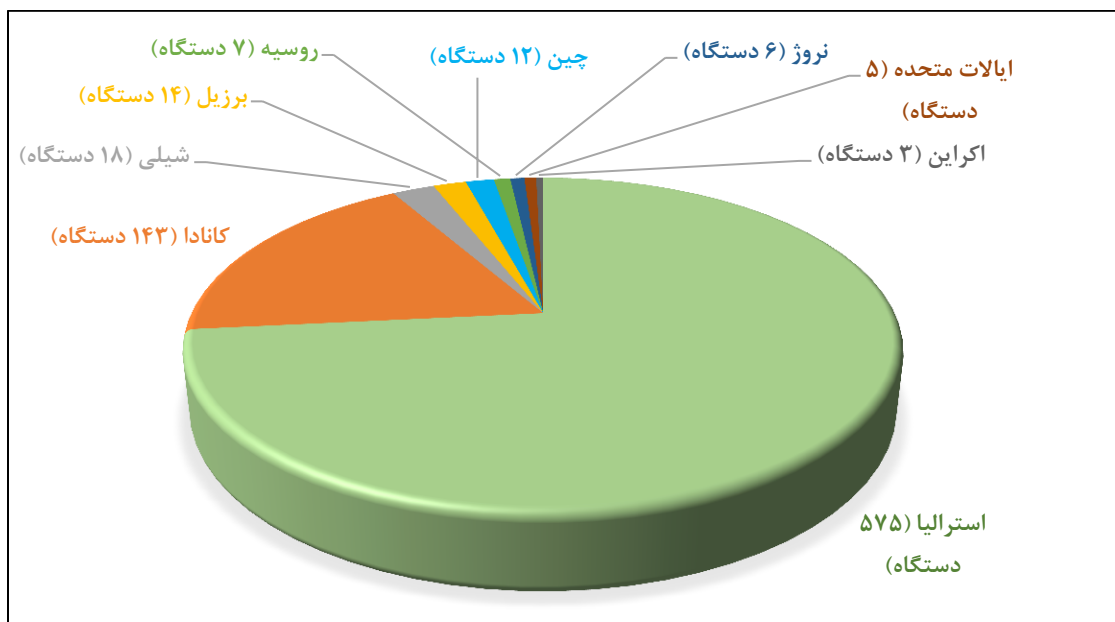
سنگ آهن کریسمس کریک به تنهایی دارای ۷۴ تراک خودران است که به نوعی دارای بیشترین تعداد تراک خودران در جهان است (شکل ۷). از طرفی بررسی‌ها نشان می‌دهد که شرکت های معدنی در سطح جهان بین سال های ۲۰۱۹ تا اوایل سال ۲۰۲۱ افزایش قابل توجهی در استفاده از تراک‌های خودران داشته اند. به عنوان مثال موسسه FMG شاهد افزایش ۶۹ درصدی از ۱۱۴ به ۱۹۳ کامیون در این دوره بوده است، همچنین شرکت سانکور شاهد افزایش قابل توجه ۳۲۲ درصدی از ۱۸ به ۷۶ کامیون خودران بوده است. بطور کلی مجمع جهانی اقتصاد پیش‌بینی کرده است که بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵، ۴۲۵ میلیارد دلار ارزش از طریق دیجیتالی‌سازی به صنعت معدنکاری افزوده می‌شود. تحقیقات Berg Insight نشان می‌دهد که تعداد کل دستگاه‌ها و تجهیزات استخراج معدنی هوشمند در سال ۲۰۱۸ کمتر از ۰٫۶ میلیون دستگاه در سراسر جهان بوده است، اما تا سال ۲۰۲۳ به حدود ۱٫۲ میلیون نفر خواهد رسید. Mordor Intelligence تخمین می‌زند که بازار ماشین آلات هوشمند معدنی تا سال ۲۰۲۵ سه برابر خواهد شد و ۲۵ درصد از معادن تا آن زمان عملیات خودران را انجام داده اند.



شکل (۵): نمونه‌ای از ماشین‌آلات هوشمند مورد استفاده در معادن سطحی استرالیا



شکل (۶): کشورهای پیشرو در عرصه بکارگیری ماشین‌آلات معدنی هوشمند در جهان



شکل (۷): تعداد ماشین‌آلات معدنی هوشمند مورد استفاده در کشورهای معدنی جهان

بنابراین انتظار می‌رود که سرمایه‌گذاری در زمینه هوشمندسازی تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی رشد چشمگیری داشته باشد که منجر به رشد تقاضای بازار صنایع معدنی برای این تجهیزات خواهد شد. بطوریکه افزایش استفاده از ماشین‌آلات الکتریکی در معادن زیرزمینی و افزایش تقاضا برای فلزات و کالاهای عوامل محرکی است که انتظار می‌رود بازار ماشین‌آلات معدنی را در سال‌های آینده تقویت کند. همچنین پیش‌بینی می‌شود که تلاش‌های مستمر تحقیق و توسعه توسط سازندگان ماشین‌آلات معدنی برای مدرن‌سازی صنعت، فرصت‌های مطلوبی را برای بهره‌برداران معادن زیرزمینی فراهم کند و بازار ماشین‌آلات معدنی مستقل را در سال‌های آینده به پیش ببرد. در مقابل، انتظار می‌رود بخش معادن سطحی، توسط بازار ماشین‌آلات هوشمند و خودران، به دلیل بهبود عملیات معدنکاری، با رشد بازار قابل توجهی همراه باشد. در واقع، انتظار می‌رود به دلیل بکارگیری ماشین‌آلات معدنی هوشمند، تقاضا برای استخراج از معادن سطحی تا سال ۲۰۲۵ به بالاترین حد خود برسد. در حقیقت، انتظار می‌رود صنعت معدنکاری شاهد پیشرفت‌های ملموسی باشد، چرا که پیش‌بینی

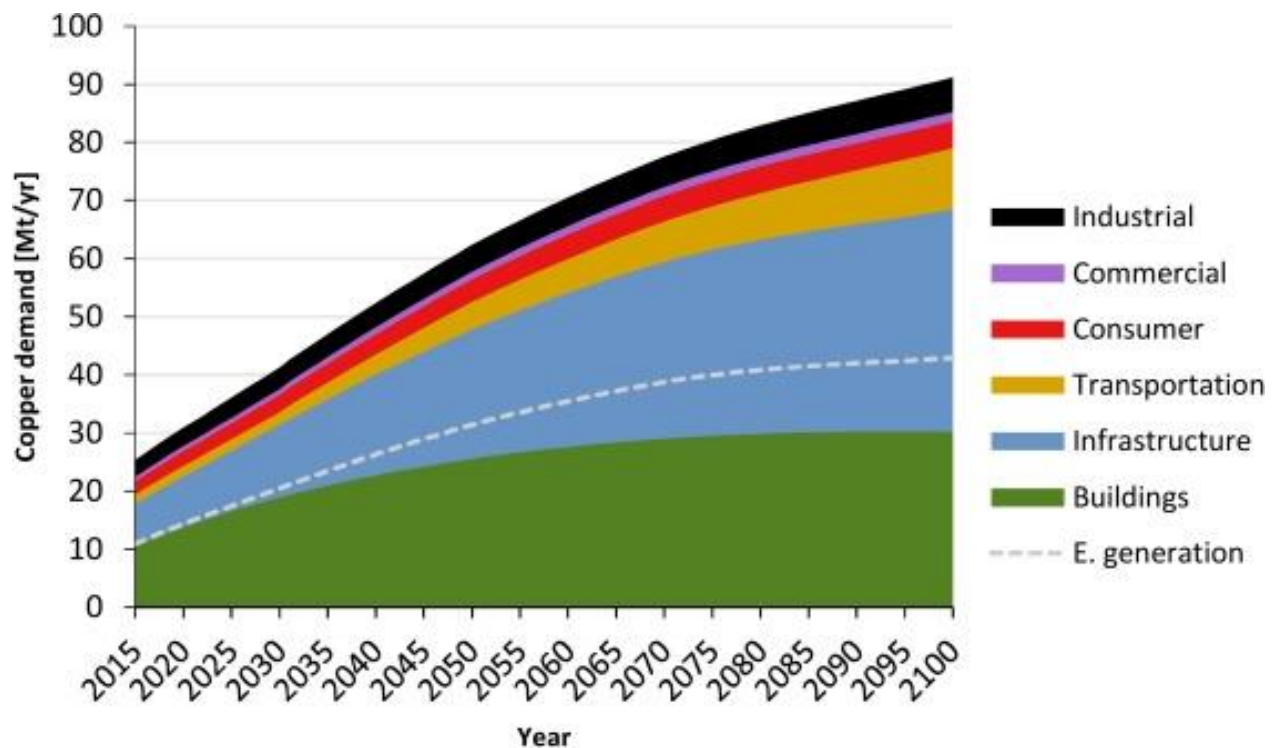
می‌شود تراک‌های هوشمند خودران بتوانند به برآوردن نیازهای ظرفیت جابجایی مواد معدنی کمک کنند و با کاهش زمان تولید، شانس کاهش خطای انسانی، افزایش ایمنی، افزایش حجم تولید و افزایش دقت و تکرارپذیری تحولی نوین در عرصه معدنکاری جهانی و حجم بازار ماشین‌آلات معدنی در سال‌های آتی ایجاد کنند. در همین راستا، بررسی‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌های مطرح جهانی مانند کاترپیلار، کوماتسو، هیوندا و ولو به عنوان رهبران بازار، تولید کامیون‌های معدنی خودران و هوشمند را در اولویت سیاست‌گذاری‌های خود قرار داده‌اند. در سال‌های اخیر این شرکت‌ها بکارگیری باتری‌های لیتیومی را به دلیل مزایایی مانند عمر طولانی، چرخه شارژ طولانی و ایمنی در همه شرایط کاری بر روی ماشین‌آلات معدنی در اولویت قرار داده‌اند. بطوریکه پیش‌بینی می‌شود در یک دهه آینده، بازار ماشین‌آلات معدنی الکتریکی، تحت تاثیر و رهبری باتری‌های لیتیومی قرار بگیرد، زیرا آنها برتری قابل توجهی نسبت به باتری‌های سرب-اسید معمولی دارند. لذا استقبال زیاد از باتری‌های لیتیومی در صنعت معدنکاری، با توجه به نگرانی‌های ایمنی در مورد باتری‌های معمولی، باعث افزایش تقاضا برای ماشین‌آلات الکتریکی با باتری‌های لیتیومی بخصوص در معادن زیرزمینی خواهد شد. انتظار می‌رود که پیشرفت‌های جاری در فناوری باتری‌های حالت جامد، تجاری‌سازی چنین فناوری‌هایی را در ماشین‌آلات معدنی باتری-الکتریکی افزایش دهد. به عبارت دیگر، فن آوری‌های باتری فعلی به اندازه کافی برای کار با ماشین‌آلات معدنی سنگین توسعه نیافته‌اند. از این رو، روند برق‌رسانی در ماشین‌آلات معدن بیشتر بر روی استخراج زیرزمینی متمرکز است. برخی از شرکت‌ها ماشین‌آلات معدنی متصل به کابل را ارائه می‌دهند که در آن محدودیت‌های شارژ کاهش می‌یابد. با این حال، محدوده کاری آنها بسیار محدود است. از این رو، ماشین‌آلات معدنی که برای کار به قدرت بیشتری نیاز دارند، در حال حاضر بر روی فناوری هیبریدی-الکتریکی کار می‌کنند. بخش عمده‌ای از بازار جهانی کامیون‌های الکتریکی در حال حاضر به دلیل ظرفیت بالا، توان خروجی، کارایی سوخت و هزینه نگهداری پایین در اختیار کامیون‌های کمپرسی معدن هیبریدی است. در حال

حاضر آسیا و اقیانوسیه به دلیل وجود معادن و شرکت های بزرگ معدنی به ویژه در چین، هند و استرالیا در بازار پیشرو هستند.

### ۱-۳-۲. افزایش تقاضای کامودیتی‌ها

از طرفی، به دلیل افزایش تقاضا برای وسایل نقلیه معمولی و الکتریکی، تقاضا برای فلزات معدنی همیشه در حال افزایش است. به عنوان مثال همانطور که در شکل (۸) نشان داده شده است، پیش‌بینی می‌شود که تقاضا برای مس در عرصه‌های مختلف شامل؛ صنعتی، تجاری، مصرفی، حمل و نقل، ساخت ساز و تولید برق، رشد قابل توجهی داشته باشد. به عنوان نمونه؛ پیش بینی می‌شود که تقاضا برای مصرف صنعتی مس از ۳۰ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ به بیش از ۹۲ میلیون تن در سال ۲۱۰۰ برسد که می‌تواند بر روی تقاضای ماشین آلات و تجهیزات معدنی تاثیر مستقیم بگذارد. بطور کلی بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشورهای آسیایی و اقیانوسیه شاهد ادغام‌ها، مشارکت‌ها و همکاری‌های قابل توجهی در صنعت خودرو بوده‌اند. چین و هند دو کشور از بزرگترین کشورهای تولید کننده خودرو هستند. چین بیشترین سهم بازار خودروهای الکتریکی را در جهان به خود اختصاص داده است. این کشور شاهد فروش قابل توجهی از خودروهای برقی باتری دار، خودروهای هیبریدی پلاگین و خودروهای الکتریکی هیبریدی بوده است. به طوریکه با رشد اکوسیستم و زیرساخت وسایل نقلیه الکتریکی، نیاز به فلزات حتمی است. بنابراین انتظار می‌رود لیتیوم، عنصر ضروری برای وسایل نقلیه الکتریکی باتری دار، صنعت معدنکاری را در این کشور هدایت کند. آمارها نشان می‌دهد که چین بر ظرفیت سازی در هر مرحله از زنجیره تامین باتری خود تمرکز کرده است. بر اساس تحقیقات تکمیلی انجام شده در این زمینه، چین راه اندازی حداقل ۱۰۰ کارخانه باتری‌های لیتیومی را در دستور کار قرار داده است، از این رو، انتظار می‌رود آسیا و اقیانوسیه با محوریت چین در سال‌های آینده بر بازار ماشین آلات معدن چیره شوند.





شکل (۸): پیش‌بینی رشد مصرف مس در عرصه‌های مختلف تا سال ۲۰۱۰۰

#### ۴-۱. بررسی قیمت ماشین‌آلات معدنی در بازار جهان و ایران

به منظور ارزیابی و مقایسه قیمت ماشین‌آلات معدنی در بازارهای بین‌المللی و بازار داخلی ایران، لیست و همچنین قیمت نو و کارکرده جهانی پرکاربردترین ماشین‌آلات معدنی مورد استفاده در معادن ارائه شده است. سپس در مرحله بعدی، از بین ماشین‌آلات بررسی شده، چند دستگاه بصورت رندم انتخاب شده و قیمت آنها در بازار بین‌المللی و داخلی مقایسه شده است.

##### ۴-۱-۱. پرکاربردترین تراک‌های معدنی مورد استفاده در معادن ایران

همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است، پرکاربردترین دامپ تراک‌های معدنی مورد استفاده در معادن روباز کشور عبارتند از تراک‌های ۳۵، ۶۰، ۱۰۰ و ۱۳۶ تنی که معمولاً محصول شرکت‌های کوماتسو، کاترپیلار، بلاز و ترکس می‌باشند. بازه قیمت تراک‌های نو بر حسب نوع آهن از ۴۷۰ هزار دلار تا یک میلیون و ۲۵۰ هزار دلار متغیر می‌باشد. همچنین قیمت کارکرده این دستگاه‌ها در بازه ۳۲۰ الی ۵۵۰ هزار دلار متغیر می‌باشد.

حقیقت امر این است که در کشور ایران با توجه به وجود مشکلات متعدد مانند؛ عدم توان شرکت های داخلی در تولید تراک ها، علاقه مندی شرکت های بهره بردار معادن به واردات تراک های دست دوم، نبود نقدینگی و پایایی تحریم ها در سال های گذشته زمینه را برای واردات تراک های با کیفیت بالا و مستعمل نشده فراهم نکرده است. همین مساله به نوعی بر بهره وری معدنکاری در معادن ایران تاثیرگذار بوده است. شاید یکی از اصلی ترین دلایل این مساله، وجود تفاوت معنادار بین قیمت نو و کارکرده تراک های معدنی می باشد. به عنوان مثال؛ قیمت نو یک دستگاه دامپتراک HD785-7 از سوی کارخانه سازنده برابر با یک میلیون دلار در سال ۲۰۲۱ قیمت گذاری شده است و این در حالیست که قیمت دست دوک این دستگاه در بازارهای بین المللی به طور متوسط برابر با ۵۵۰ هزار دلار می باشد. این در حالیست که علاوه بر موارد فوق الذکر برورکراسی سخت اداری و همچنین نبود ارزیابی اصولی بر روی وادات تراک های دست دوم می باشد که اصولا دستگاه های با کیفیت پایین وارد کشور می شوند و علاوه بر این مساله، قیمت واداتی چنین دستگاه های مستعمل با متوسط قیمت آن در بازارهای بین المللی اختلاف معناداری دارد. به عنوان مثال؛ ارزیابی ها نشان می دهند که متوسط اختلاف قیمت تراک های مستعمل در بازارهای داخلی و بیت المللی با متوسط ۱۰ سال عمر بیش از ۱۵۰ هزار دلار می باشد.

جدول (۱). مروری بر قیمت جهانی پرکاربردترین دامپ تراک های معدنی (منبع: خانه معدن)

ردیف	نام ماشین آلات	برند	مدل دستگاه	ظرفیت	قیمت دستگاه نو (دلار)	قیمت دستگاه کار کرده (دلار)
۱	دامپتراک	کوماتسو	HD325-7	۳۵ تنی	470,000	320,000
۲	دامپتراک	کوماتسو	HD465-7R	۶۰ تنی	600,000	400,000
۳	دامپتراک	کوماتسو	HD785-7	۱۰۰ تنی	1,000,000	550,000
۴	دامپتراک	ترکس	TR100	۱۰۰ تنی	950,000	450,000
۵	دامپتراک	بلاز	75131	۱۳۶ تنی	1,250,000	470,000
۶	دامپتراک	کاتریلار	777D	۱۰۰ تنی	1,000,000	450,000

#### ۱-۴-۲. پرکاربردترین بیل مکانیکی‌های مورد استفاده در معادن ایران

بطور مشابه قیمت‌های نو و کارکرده (بازار جهانی) ماشین آلات معدنی شاول و بیل مکانیکی پر کاربرد در معادن ایران در جدول (۲) نشان داده شده است. پرکاربردترین بیل‌های مکانیکی در معادن ایران بیل‌های برند کاترپیلار و کوماتسو می‌باشند. با این حال در سال‌های اخیر محصولات سایر شرکت‌های تولید کننده ماشین آلات معدنی مانند دوسان و هیتاچی نیز در بازار ایران مورد استفاده قرار گرفته است.

بطور کلی ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که در مقیاس جهانی قیمت بیل مکانیکی‌های کارکرده (با عمر کمتر از ۱۰ سال) بطور متوسط حدود ۵۰ درصد قیمت نو آنها می‌باشد. به عنوان مثال؛ قیمت بیل مکانیکی ۹۰ تنی کارکرده مدل ۳۹۰ D&F ساخت شرکت کاترپیلار در بازار جهانی حدود ۴۰۰ هزار دلار می‌باشد همچنین قیمت نو همین دستگاه در بازار جهانی حدود یک میلیون دلار می‌باشد. این در حالیست که بررسی‌ها نشان می‌دهد که قیمت ماشین آلات معدنی در بازار ایران به طور متوسط ۳۰ الی ۵۰ درصد بالاتر از قیمت آنها در بازار جهانی می‌باشد. به عنوان مثال؛ قیمت یک دستگاه بیل مکانیکی کارکرده مدل کوماتسو ۳۶۰ در بازار جهانی حدود ۸۰ هزار دلار (حدود دو میلیارد و نیم تومان) می‌باشد و این در حالیست که همین بیل در بازار داخلی ایران قیمتی بیش از ۶ میلیارد تومان دارد. در واقع اختلاف قیمت حدود ۴ میلیارد تومانی زمینه برای عدم تحقق واقعی در عرصه دستیابی به سیاست گذاری تولید مواد معدنی در افق ۱۴۰۴ را فراهم کرده است. چرا که ۹۸,۳ درصد کل معادن کشور کوچک مقیاس می‌باشند و در شرایط کنونی حدود ۶۵ درصد از سهم تولیدات معدنی را به خود اختصاص داده‌اند. آمار و ارقام فوق‌الذکر بیانگر این واقعیت است که اکثریت معادن کشور کوچک مقیاس بوده و تقریباً باگیری باطله و ماده معدنی در تمامی این معادن با استفاده از بیل‌های مکانیکی با سایز متوسط و کوچک انجام می‌گیرد. بنابراین هر گونه عدم برنامه‌ریزی اصولی و عدم توجه به اختلاف سرسام‌آور قیمت بیل‌های مکانیکی می‌تواند بطور مستقیم بر روی تولید و فعالیت معادن تاثیر بگذارد.

جدول (۲). مروری بر قیمت جهانی پرکاربردترین شاول و بیل مکانیکی های معدنی (منبع: خانه معدن)

ردیف	نام ماشین آلات	برند	مدل دستگاه	قیمت دستگاه نو (دلار)	قیمت دستگاه کارکرده (دلار)	
۱	بیل مکانیکی	شاول	لیبهر ۹۳۵۰	4,000,000	1,900,000	
۲		کاترپیلار	390D & F	1,000,000	400,000	
۳		کوماتسو		PC4000	5,000,000	2,500,000
۴				PC490	350,000	270,000
۵				PC850	650,000	420,000
۶				PC4۰0	۲۵0,000	۱۱0,000
۷				PC۳۶۰	۱۹۰,000	۹۰,000
۸				PC۳۲۰	۱۸۰,000	۷۰,000

۱-۴-۳. پرکاربردترین لودرهای مورد استفاده در معادن ایران

بطور مشابه قیمت‌های نو و کارکرده پرکاربردترین لودرها در معادن ایران مطابق جدول (۳) نشان داده شده است. بطور متوسط قیمت لودرهای نو از ۳۸ هزار الی ۶۰ هزار یورو و قیمت لودرهای کارکرده از ۱۸ هزار الی ۳۲ هزار یورو متوسط می‌باشد. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که اختلاف قیمت بین لودرهای کارکرده و نو بطور متوسط حدود ۵۰ درصد می‌باشد که به نوعی ارزش و اهمیت توجه به ماشین‌آلات نو در سطح جهانی را نشان می‌دهد. این در حالیست که حساب سرانگشتی نشان می‌دهد که قیمت لودرهای کارکرده وارداتی در داخل کشور بطور متوسط بیش از ۳۵ درصد متوسط قیمت جهانی می‌باشد. بدیهی است که چنین اختلاف قیمتی در کنار وجود سایر مشکلات مانند؛ تحریم‌ها و عدم توانایی شرکت‌های داخلی به تأمین تقاضای مورد نیاز صنعت،

حوزه معدنکاری کشور را با مشکلات عدیده‌ای همراه کند. این مساله زمانی بیشتر نمود می‌کند که در شرایط کنونی نیز، همچنان بسیاری از مشکلات مذکور وجود دارند و علیرغم برخی فعالیت‌ها و تلاش‌های انجام شده از سوی مسئولین ذیربط، هنوز سیاست‌گذاری اصولی در راستای رفع این مشکلات انجام نشده است.

ردیف	نام ماشین آلات	نام و نوع دستگاه	برند	مدل دستگاه	قیمت دستگاه نو (یورو)	قیمت دستگاه کارکرده (یورو)
۱	لودر	لودر کوماتسو WA ۴۷۰	کوماتسو	WA ۴۷۰	۵۵ هزار یورو	۳۰ هزار یورو
۲		لودر کوماتسو WA ۴۷۰	کوماتسو	WA۴۸۰	۴۸ هزار یورو	۲۵ هزار یورو
۳		لودر کوماتسو WA ۵۰۰	کوماتسو	WA500	60 هزار یورو	32 هزار یورو
۴		لودر کاترپیلار f ۹۵۰	کاترپیلار	950f	۳۸,۵ هزار یورو	۱۸ هزار یورو

جدول (۳). مروری بر قیمت جهانی پرکاربردترین لودر معدنی در معادن ایران

#### ۵-۱. بررسی تاثیر شیوع و پانادمی شدن ویروس کرونا بر بازار ماشین‌آلات معدنی

بطور کلی سال ۲۰۲۰ سال پرمخاطره‌ای برای صنعت معدنکاری در جهان بود. تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ از طریق تعطیلی معادن، بنادر و زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی و سایر زیرساخت‌های حمل‌ونقل، سرگردانی ماشین‌آلات معدنی در بنادر کشورها و محدودیت‌های متناقض اعمال شده از کشوری به کشور دیگر، به شدت توسط صنعت معدنکاری در سطح جهانی احساس شد. بطوریکه در اواخر سال ۲۰۱۹ میلادی و با بروز اولین موارد ابتلا به بیماری کرونا شاید کمتر کسی تصور این را داشت که این ویروس می‌تواند باعث ایجاد یکی از مهمترین بحران‌های اجتماعی و اقتصادی در تاریخ بشر گردد. بحران شیوع و همه‌گیری این ویروس علاوه

بر تهدید گسترده‌ی سلامت جامعه، به طور قطع، کلیه‌ی فعالیت‌های اجتماعی بشر از جمله فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی را نیز متأثر ساخته به نحوی که ابعاد این همه‌گیری و تبعات ناشی از آن منجر به ایجاد یکی از بحران‌های اقتصادی مهم گردیده است. بالطبع صنعت معدنکاری نیز به عنوان یکی از مهمترین صنایع پایه و منبع اصلی تولید مواد اولیه‌ی موردنیاز سایر صنایع بالادستی چرخه‌ی تولید در جهان از تبعات و آثار شیوع و همه‌گیری این ویروس در امان نبوده است که در ادامه به بررسی اجمالی بحران اقتصادی این حوزه خواهیم پرداخت که بطور مستقیم بر روی فعالیت و تقاضای ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی موثر بوده است. ترس در بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، محدودیت‌های شدید شبکه‌ی حمل و نقل جهانی، کاهش تولیدات، ایجاد فاصله‌گذاری اجتماعی و برهم خوردن توازن موجود در عرضه و تقاضا در بازار مواد معدنی پایه و محصولات صنایع معدنی (نفت، آهن، مس، نیکل، قلع، روی، سرب، سیمان، طال، نقره، عناصر نادر، شمشه‌های متنوع فلزی و ...) باعث نوسانات قیمتی شدید این دسته مواد ظرف ۲ سال اخیر شده است (به همراه سایر مسائل موجود در بازارهای جهانی که تأثیرگذار بوده‌اند) به طور مثال میتوان به کاهش حدود ۳۷ میلیون تنی تولید جهانی سنگ آهن در سال ۲۰۲۰ اشاره کرد. یکی از نکات مهم تفاوت موجود در تأثیر بحران‌های اقتصادی بر روی مواد معدنی مختلف است. به نوعی که در ۲ سال اخیر قیمت طلا، اورانیوم و آهن افزایش داشته و می‌توان گفت تبعات ناشی از بحران‌ها بر روی مصرف‌کنندگان مواد معدنی (به همراه میزان ذخایر باقیمانده از مواد معدنی) و تأثیرات آن بر روی صنعت تولیدی مادر مشخص‌کننده‌ی وضعیت بازار آن ماده‌ی معدنی خواهد بود. با بررسی اجمالی بر روی بحران‌های اقتصادی ۴۰ سال گذشته می‌توان چهار مرحله برای هر بحران اقتصادی در نظر گرفت: مرحله‌ی اول - شوک قیمت؛ مرحله‌ی دوم - کاهش میزان تقاضا؛ مرحله‌ی سوم - ایجاد نقاط تعادلی جدید در عرضه و تقاضا جهانی و مرحله‌ی چهارم - تعادل مجدد تقاضا که تجارت و خرید فروش ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی نیز از این امر مستثنی نیست. بطورکلی به نظر می‌رسد در حال حاضر بازارهای جهانی و در ذیل آن بخش صنعت و معدن از مرحله‌ی یک و دو عبور کرده و به

زودی (با بازگشائی کارخانه های بزرگ صنعتی) شاهد ایجاد نقاط تعادلی جدید در بازار خواهیم بود که ایجاد این نقاط می تواند به بازگشت متعادل و منطقی چرخه ی عرضه و تقاضا ماشین الات و تجهیزات معدنی منجر گردد. بطورکلی پیش بینی می شود که در طول سال جاری (۲۰۲۲ میلادی) میزان متوسط تقاضای سالانه ماشین آلات معدنی از ۲ درصد (در طول ۲ سال گذشته به دلیل شیوع ویروس کرونا) به ۶ درصد افزایش پیدا کند.

#### ۶-۱. جمع بندی و نتیجه گیری

همانطور که قبلا تشریح شد، ماشین آلات معدنی از نظر میزان سرمایه گذاری نیازمند صرف مبالغ سنگین و قابل توجه می باشد و از طرفی ماشین آلات معدنی از نظر هزینه های عملیاتی، بیش از ۵۰ درصد هزینه ها را به خود اختصاص داده اند. بنابراین هر گونه عدم توجه به این بخش و سیاست گذاری های کوتاه مدت و ناپایدار می تواند در طولانی مدت تأثیر غیرقابل جبرانی را به بخش معدن و صنایع معدنی هر کشوری تحمیل کند که کشور ما ایران نیز از این مساله مستثنی نیست. براساس آمار و ارقامی که از سوی نایب رئیس کمیسیون صنعت و معدن اتاق بازرگانی تهران ارائه شده است، در شرایط کنونی معادن کوچک مقیاس ایران به بیش از ۱۱ هزار دستگاه ماشین آلات معدنی نیاز دارند و با موجودی فعلی ماشین آلات معدنی، میزان تولید مواد معدنی در سال ۱۳۹۹ معادل ۳۹۶ میلیون تن بوده که آنچه به عنوان رقم تولید در افق ۱۴۰۴ هدف گذاری شده، معادل ۷۰۰ میلیون تن است. بنابراین برای افزایش دوبرابری تولید، به بیش از ۲۵ هزار دستگاه ماشین آلات طی چهار سال آینده نیاز است. این در حالیست که در شرایط کنونی، واردات ماشین آلات معدنی با بروکرسی سخت اداری روبرو می باشد و ماه ها زمان و کارشناسی برای گرفتن مجوز واردات و فراهم کردن شرایط واردات چند دستگاه ماشین آلات معدنی بایستی توسط بهره برداران معادن یا پیمانکاران معدنی صرف شود. با این حال، در صورتی که حتی یک شرکت معدنی پس از طی پروسه پیچیده اداری حتی مجوز واردات چند دستگاه ماشین آلات معدنی را نیز دریافت کند، در قدم بعدی با قیمت های سرسام آور ماشین آلات معدنی دست دوم روبرو می باشد که در مقایسه با

متوسط قیمت این دستگاه‌ها در نرم جهانی بطور متوسط ۳۰ درصد بیشتر می‌باشد. از طرفی به دلیل پایایی تحریم‌های ایالت متحده و قیمت بالای ارز (بطور متوسط ۲۸ هزار تومان) و نبود ارز در کشور، این اختلاف قیمت در واقعیت حتی خیلی بیشتر از ۳۰ درصد از نرم جهانی در مقایسه با کشورهای غیرتحریمی می‌باشد. از جانبی، بررسی‌ها نشان می‌دهد که کارخانه‌ها و واحدهای تولید کننده ماشین‌آلات معدنی کشور حتی با در نظر گرفتن ظرفیت ۱۰۰ درصدی تولید آنها، نیز توان تأمین حتی ۵۰ درصد تقاضای داخل را ندارند و همچنین اکثریت این کارخانه‌ها به دلیل نداشتن دانش فنی مورد نیاز و تاثیر تحریم‌ها توانایی تولید حتی پیش پا افتاده‌ترین ماشین‌آلات معدنی را ندارند و نیازمند سرمایه‌گذاری بر روی رسیدن به خودکفایی در تولید قطعات مختلف ماشین‌آلات معدنی می‌باشند. بنابراین با توجه به حجم بالای تقاضای ماشین‌آلات معدنی مورد نیاز کشور در کنار پیش‌برد اهداف تولید ماشین‌آلات معدنی در داخل، پیشنهاد می‌شود مسیر واردات و تامین آنها تسهیل شود. افزون بر این، در اولویت قراردادن قطعه‌سازی، ساخت یا مونتاژ ماشین‌آلات معدنی در داخل نیز در راستای تسهیل تامین ماشین‌آلات معدنی در سال‌های آینده بایستی در اولویت قرار گیرد. چرا که زمانی که ماشین‌آلات داخلی با قیمت بالاتر از ماشین‌آلات خارجی به دست معدن‌کاران برسد محصول آنها نسبت به تولیدات کشورهای رقیب مزیت رقابتی پیدا نمی‌کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود تا زمانیکه ماشین‌آلات معدنی با کیفیت و به اندازه نیاز در کشور تولید نشده باید موانع واردات این ماشین‌آلات از میان برداشته شود.

در راستای مشکلات فوق‌الذکر در ماه‌های گذشته به دلیل انتقادات معدنکاران نسبت به کمبود ماشین‌آلات معدنی و مشکلات عدیده ناشی از آن، مسئولین ذیربط و در راس آن مدیرکل دفتر بهره‌برداری معادن، تمهیدات و تدابیری را در راستای رفع مشکلات مذکور بکار بسته‌اند. از جمله این موارد می‌توان به نامه‌ی مدیرکل دفتر بهره‌برداری معادن به روسای سازمان صمت، در راستای شناسایی متقاضیان واجد شرایط ورود ماشین‌آلات معدنی بیش از ۵ دستگاه و موافقت با واردات ۵۰۰ دستگاه خودروهای معدنی اشاره کرد. بطور کلی اگرچه تمامی تلاش‌های فوق‌الذکر ارزنده و حائز اهمیت می‌باشند، با این حال فعالین حوزه معدن و صنایع معدنی امیدوارند تا



با برداشته شدن موانع موجود بر سر راه واردات ماشین آلات معدنی بتوانند میزان بهره وری در این حوزه را افزایش دهند.

## فصل دوم:

**مروری بر قوانین و مقررات بکارگیری و واردات ماشین آلات معدنی و مقایسه عمر مفید آنها در ایران و جهان**

## ۱-۲. مقدمه

در این بخش، ابتدا به بررسی روند واردات ماشین‌آلات معدنی براساس آخرین بخشنامه صادره پرداخته شده است. در ادامه سیاست‌گذاری‌های انجام شده در راستای بکارگیری ماشین‌آلات معدنی نو و مستعمل در جهان مورد بررسی قرار گرفته است. سپس، مراحل و دوره‌های عمر ماشین‌آلات معدنی در سطح جهانی از نظر ساعت کارکرد و بازدهی مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت پیشنهادات مدنظر در راستای تامین ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی کشور و همچنین حمایت تولید داخل ارائه شده است.

## ۲-۲. ضوابط و شرایط ورود ماشین‌آلات بخش معدن برای بهره‌برداران و پیمانکاران معادن

بر اساس بخشنامه صادره از سوی معاونت امور معادن و صنایع معدنی در خصوص واردات ماشین‌آلات بخش معدن براساس مواد ۱۰۹ و ۱۱۰ آئین‌نامه اجرایی قانون معدن برای بهره‌برداران و پیمانکاران معادن در ۳۱ استان و جنوب استان کرمان، مناطق آزاد چابهار، قشم، ارس و ماکو به شرح ذیل ابلاغ شد.

۱- معرفی دارندگان پروانه بهره‌برداری و پیمانکاران معادن با توجه به میزان استخراج واقعی (تولید سالیانه) و تطابق نوع دستگاه مورد درخواست بانوع ماده معدنی مورد استخراج (طبق طرح بهره‌برداری) و نوع عملیات معدنی باشد. معدن در زمان درخواست ورود ماشین‌آلات باید فعال و دارای حداقل یکسال عملکرد باشد، همچنین مدت اعتبار باقی مانده پروانه بهره‌برداری معدن نیز حداقل یک سال بوده و از ذخیره مکفی قابل تمدید در دوره آتی برخوردار باشد (معرفی در چارچوب جدول پیوست باشد).

تبصره ۱: ارسال عملکرد معدن توسط سازمان صمت استان‌ها به معاونت امور معادن و صنایع معدنی به منظور بررسی در این معاونت باید براساس فرم پیوست انجام گردد. مسئولیت صحت اطلاعات فرم بعهده سازمان صمت استان می‌باشد و سازمان ملزم به تایید و امضاء فرم مربوطه خواهد بود.

تبصره ۲: معرفی جهت ورود ماشین آلات در خصوص معادن مسبوق به سابقه و فعال صرفا در صورتی است که ماشین آلات موجود به تشخیص آن سازمان مستهلک گردیده با ماشین آلات موجود پاسخگوی تولید در معادن نباشد.

تبصره ۳: در مورد بهره بردارانی که جدیداً نسبت به اخذ پروانه بهره برداری اقدام و معدن را فعال نموده اند، معرفی جهت واردات ماشین آلات صرفا در صورت گذشت یک سال از اعتبار پروانه، تایید فعال بودن معدن و تطابق میزان استخراج واقعی معدن با ضوابط مندرج در جدول پیوست قابل بررسی می باشد.

تبصره ۴: ارسال درخواست بهره برداران معادن توسط سازمان صمت استان ها به منزله تایید تعداد و نوع ماشین آلات درخواستی نخواهد بود و بررسی نهایی در این معاونت انجام می گردد.

همچنین لازم به توضیح است که پذیرش درخواست ورود ماشین آلات معدنی حداکثر ۱۰ سال ساخت (در حال حاضر از ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱) و مشروط به عدم ساخت داخل می باشد، قدرت اسب بخار ماشین آلات فاقد ساخت داخل مطابق قدرت های اعلامی در کتاب مقررات صادرات و واردات می باشد.

۲- درخصوص دارندگان پروانه بهره برداری معادن که قبلا از محل ماده ۱۱۰ اقدام به ورود ماشین آلات نموده اند، معرفی مجدد مشروط به بکارگیری دستگاه وارد شده در معدن، فعال بودن متوالی معدن در سنوات قبل از زمان دریافت مجوز قبلی) و استخراج حداقل ۸۰ درصد تولید اسمی معدن بصورت سالانه ضروری خواهد بود. ضمناً حداقل فاصله زمانی از دریافت مجوز ماشین آلات قبلی ۵ سال تعیین می گردد.

۳- در مورد پیمانکاران معادن سابقه فعالیت در معدن مورد تقاضا ضروری است و پیمانکار معدن باید دارای قرارداد معتبر پیمانکاری باشد و ضمن اجرایی شدن، قرار داد مذکور قابل تمدید باشد. ضمناً معرفی دستگاه های مورد درخواست باید متناسب با حجم عملیات معدنی، مدت اعتبار باشد. همچنین معرفی مجدد پیمانکاران مشروط به ارائه قرارداد جدید یا الحاقیه قرارداد مبنی بر افزایش حجم قرارداد خواهد بود.

تبصره ۱: پیمانکاران معدن باید درخواست را به کارفرما ارائه نمایند و کارفرما ضمن مکاتبه با این معاونت آخرین قرار داد پیمانکاری را به همراه تعداد و نوع ماشین آلات درخواستی به این حوزه ارسال نمایند.

تبصره ۲: در صورت درخواست ورود ماشین آلات توسط پیمانکار معدن و موافقت با ورود، متعاقب آن با درخواست ماشین آلات معدنی توسط کارفرما (بهره بردار) موافقت نخواهد شد و بالعکس.

تبصره ۳: درخواست ورود ماشین آلات برای پیمانکاران معدن ترجیحا از سال ۲۰۱۵ به بعد و مشروط به عدم ساخت داخل قابل بررسی خواهد بود.

تذکر مهم: خلاصه نحوه اقدام بهره برداران و پیمانکاران معدن در فلوچارتی که پیوست این شیوه نامه گردیده است قابل ارائه به بهره برداران معدن جهت اطلاع رسانی خواهد بود.

با عنایت به ضرورت نظارت بر بکارگیری ماشین آلات معرفی شده در معدن، لازم است سازمان صمت استان ها از دارندگان پروانه های بهره برداری یا پیمانکاران معدن همزمان با بارگذاری و تایید در سامانه جامع تجارت تعهد محضری مبنی بر استفاده ماشین آلات در معدن مورد بهره برداری اخذ نمایند.

همچنین ذکر تعداد، مدل و برند و سال ساخت و شماره سریال دستگاه در متن تعهد نامه الزامی می باشد. وارد کننده ماشین آلات (بهره بردار یا پیمانکار ملزم به بکار گیری ماشین آلات در معدن می باشد و تخطی از تعهد اخذ شده حسب مورد منجر به سلب صلاحیت بهره بردار معدن و یا ابطال قرار داد پیمانکار و منع انعقاد هرگونه قرارداد بعدی در بخش معدن کشور می گردد.

جدول (۱-۲). ضوابط و شرایط استخراجی معدن برای ورود ماشین آلات معدنی

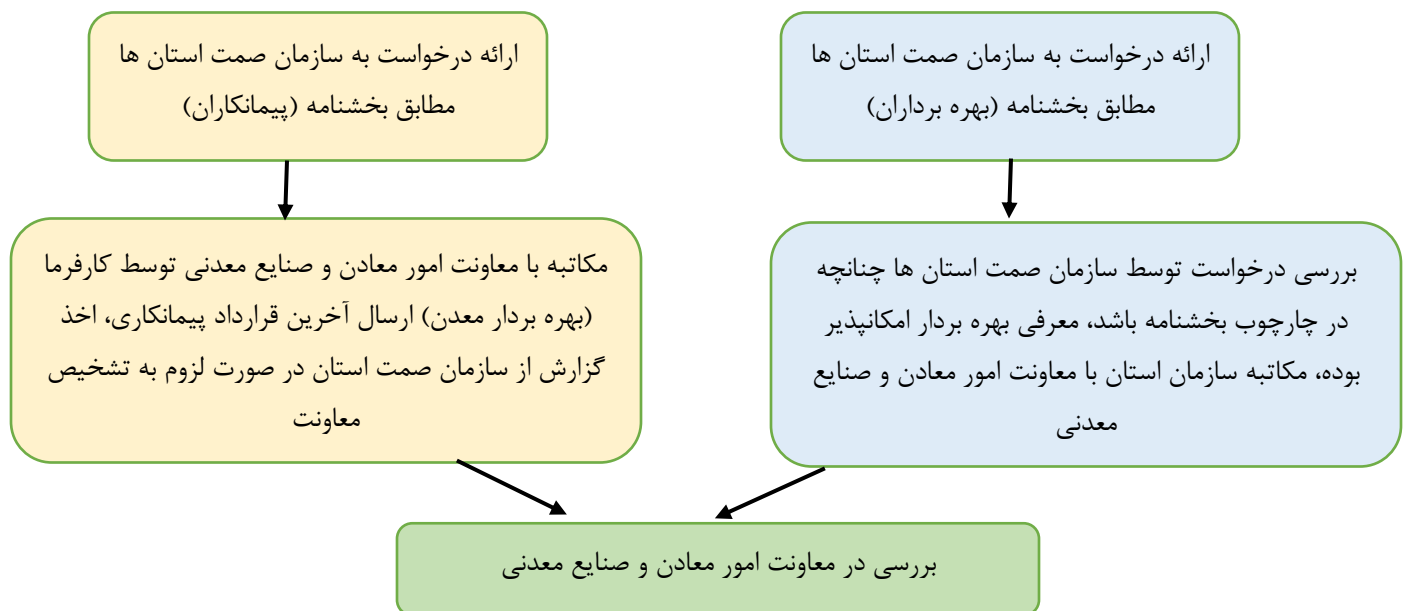
شاخص میزان استخراج واتسی ( سالیانه )		گروه بندی مواد معدنی مطابق این نامه اجرایی قانون معادن
توضیحات	میزان استخراج واتسی ( سالیانه )	
از سازندگان داخلی تهیه گردد	کمتر از ۱۰۰ هزار تن	گروه ۱، ۲، ۳ و ۵
ارسال درخواست به معاونت امور معادن و صنایع معدنی	بیش از ۱۰۰ هزار تن	
از سازندگان داخلی تهیه گردد	کمتر از ۳ هزار تن	گروه ۴
ارسال درخواست به معاونت امور معادن و صنایع معدنی	بیش از ۳ هزار تن	
از سازندگان داخلی تهیه گردد	کمتر از ۱۰ هزار تن	گروه ۶
ارسال درخواست به معاونت امور معادن و صنایع معدنی	بیش از ۱۰ هزار تن	

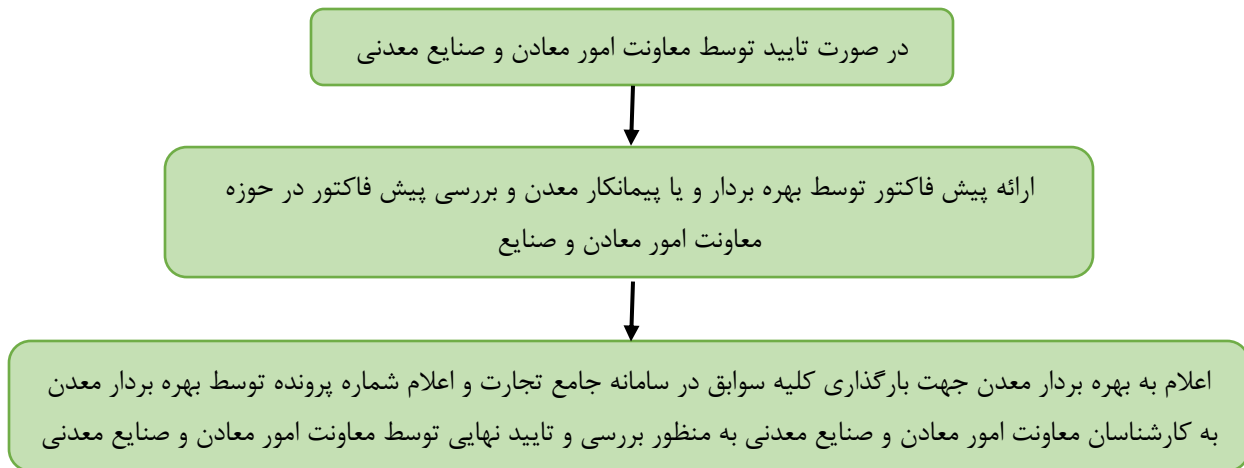
تبصره ۱: برای مواد معدنی فلورین، باریت، مرمر، سلسستین، کرومیت زیر ۱۵۰۰ تن از سازندگان داخلی تهیه گردد؛ بالاتر از ۱۵۰۰ تن در معاونت بررسی شود.

تبصره ۲: در ارتباط با معادن زیرزمینی که فعال بوده و عملکرد آنها مورد تایید سازمان استان‌ها می‌باشد در صورت وجود درخواست، عملکرد معدن توسط سازمان استان ارسال و بررسی در معاونت انجام گردد.

تذکر ۱: اقدام به خرید ماشین‌آلات پس از بارگذاری در سامانه جامع تجارت و تایید نهایی درخواست توسط معاونت امور معادن و صنایع معدنی انجام می‌گردد.

تذکر ۲: انتخاب نوع ارز براساس قوانین بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و سیاست های وزارت متبوع خواهد بود.





### شکل (۲-۱). نحوه ارائه درخواست ورود ماشین آلات بخش معدن

با این حال؛ پس از انتقادات معدنکاران نسبت به کمبود ماشین آلات معدنی و مشکلات عدیده ناشی از آن، مدیرکل دفتر بهره برداری معادن در نامه‌ای به روسای سازمان صمت، از آنان خواسته تا متقاضیان واجد شرایط ورود ماشین آلات معدنی بیش از ۵ دستگاه را اعلام کنند. در این نامه مدیرکل دفتر بهره برداری معادن وزارت صمت به روسای سازمان صنعت، معدن و تجارت ۳۱ استان به همراه جنوب استان کرمان، مناطق آزاد چابهار، قشم، ارس و ماکو طی نامه ای اعلام کرده در خصوص واردات ماشین آلات معدنی، به کلیه بهره برداران، شرکتهای معدنی و پیمانکاران دارای قرارداد معتبر معدنی مشمول بخشنامه یاد شده که متقاضی و واجد شرایط ورود ماشین آلات معدنی بیش از ۵ دستگاه هستند به نحو مقتضی اعلام می شود تا برآورد ماشین آلات مورد نیاز تا سال ۱۴۰۱ شرکت مربوطه، به منظور فعالیت در معادن مرتبط را تا پایان ماه جاری به این دفتر اعلام کنند.

در این نامه به این نکته نیز اشاره شده که پس از موعد مقرر، پذیرش و بررسی درخواست بهره برداران معادن و شرکت‌های پیمانکاری مرتبط مشمول این بخشنامه، منوط به آمار ارائه شده نیازسنجی ماشین آلات خواهد بود.

### ۳-۲. بررسی راهکارهای مورد استفاده در رابطه با بکارگیری ماشین‌آلات مستعمل در جهان

ماشین‌آلات و تجهیزات مورد استفاده در پروژه‌های معدنی پس از تولید و بکارگیری در نهایت اسقاط شده و به کارخانه‌های ذوب و بازتولید سپرده می‌شوند. در واقع گذر زمان که زاینده‌ی عبارتی بنام عمر ماشین‌آلات معدنی است تأثیرش بر روی ماشین (چه استفاده شود یا نه)، اگر حادثه‌ای رخ ندهد، استهلاک تدریجی است، این استهلاک تدریجی بخصوص در زمانی که از ماشین استفاده می‌شود سرانجام به حدی می‌رسد که حتی در صورت بهسازی و اورهال، ماشین کیفیت خود را در رابطه با انجام فعالیت‌های تعریف شده در پروژه‌های معدنی کاملاً از دست می‌دهد، به عبارتی ماشین که در بدو تولید انتظار آماده بکاری مکانیکی صد در صدی از آن داریم دیگر قادر به ارائه خدمات نیست. عمر ماشین بطور منطقی باید در طول زمان بین تولید یعنی نقطه‌ی آغاز و اسقاط شدن یعنی نقطه پایان موجودیت آن باشد. با این حال استفاده کنندگان یا مالکان و مدیران ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی بسته به اینکه ماشین در چه دورانی از عمر خود یا دارای چه مقدار از آماده بکاری مکانیکی بین صد و صفر درصد است، با در نظر گرفتن کلیه عوامل موثر، سیاست‌های متفاوتی را بر هریک از انواع ماشین‌آلات خود اعمال می‌کنند این سیاست‌ها متأثر از مسائلی متعددی مانند؛ اعمال تحریم‌های بین‌المللی، نداشتن توان فنی و مهندسی تولید ماشین‌آلات و موارد مشابه بخصوص در کشورهای در حال توسعه می‌باشد که این مشکلات به مرور زمان عادی شده و جزیی از وظایف دارنده‌ی ماشین‌آلات معدنی می‌شود و به تدریج غلظت آن افزایش می‌یابد و در نهایت به مشکلات و مسائل اگرچه قابل حل و تحمل اما سخت و پرهزینه و سپس غیر قابل تحمل و در نهایت غیر قابل تبدیل می‌شوند. محتوای اغلب سیاست‌هایی که دارندگان و مدیران ماشین‌آلات و تجهیزات با افزایش شدت و غلظت مشکلات ماشین اتخاذ می‌کنند خلاص شدن است و در نهایت منجر به تصمیمی می‌شود که ماشینی را که در انجام وظایف و کار به دلیل توقفات پی در پی مکانیکی پروسه‌ی انجام فعالیت‌های پروژه‌ای را مختل می‌نماید کنار بگذارند و بسته به شرایط یکی از روش‌های زیر را در مورد آن مد نظر قرار داده و اعمال نمایند:



- ✓ استفاده از ماشین در فعالیتهای دارای زمان انجام شناور؛
- ✓ استفاده از ماشین در فعالیتهای که میزان آماده بکار مکانیکی ماشین پاسخگو باشد؛
- ✓ استفاده از به عنوان ماشین یدک در مقاطع زمانی کوتاه و بعنوان جایگزین؛
- ✓ استفاده از قطعات و اجزاء کوچک و بزرگ ماشین برای رفع مشکلات ماشین آلات دیگر؛
- ✓ فروختن و در صورت امکان درآمد آن صرف جایگزینی و یا بروز رسانی ماشین آلات دیگر؛
- ✓ به افراد علاقه مند درون مجموعه که توانایی بازسازی و بهسازی ماشین را دارند واگذار کرده و از آنها بعنوان پیمانکار جزء در پروژه استفاده گردد؛
- ✓ رها شده و به تدریج تبدیل به اسقاط شدن.

## ۲-۴. پارامترهای موثر بر روی افزایش عمر ماشین آلات معدنی

خارج از فعالیت کردن ماشینی که در دسر ساز شده به پارامترها و عوامل و نیز شرایط مختلف و متعددی برمیگردد که در واقع هر ماشین بسته به وضعیت داخلی و متاثر از شرایط بیرونی مسیری واحد را در هر دوران از عمر خود طی می کند و به همین دلیل این خارج از فعالیت کردن ماشین آلات به شکل و روش و در زمان خاصی صورت می گیرد طوری که نمی توان یک رویه واحدی را برای کنار گذاشتن تمامی ماشین آلات مستعمل توصیه کرد. پارامترهایی که رعایت آنها باعث می شود دوران استفاده از ماشین قبل از رسیدن به چنین نقطه ای طولانی تر گردد را می توان به شرح زیر برشمرد:

- ✓ خرید برندهای معتبر، بررسی بازار و دریافت نظر خریداران.
- ✓ هماهنگی با فروشنده در مورد شرایط استفاده از ماشین به منظور انجام برخی تغییرات و تنظیمات لازم و یا دریافت توصیه.

- ✓ تنظیم مجدد مکانیسم های قابل تنظیم ماشین بعد از خرید به منظور انطباق با شرایط کار و مصالح مصرفی بخصوص سوخت.
- ✓ معرفی اپراتور و یا اپراتورهایی که با این ماشین کار می کنند به فروشنده جهت آموزش و یا باز آموزی و در صورت امکان سایر افراد ذیربط در سیستم نگهداری و تعمیر.
- ✓ درخواست و حصول اطمینان از دریافت اسناد فنی ماشین و توجه به حفظ و نگهداری و در دسترس افراد ذیربط قرار دادن آنها (در صورت نیاز تکثیر آنها).
- ✓ مطالعه ای این اسناد بخصوص دستورالعمل های سرویس های دوره ای، مواد و مصالح مصرفی و اپراتوری و کنترل رعایت آنها توسط کارشناسان با تجربه و آگاه.
- ✓ ایجاد ارتباط مستمر و موثر با فروشنده به منظور دریافت مشاوره و راهنمایی در مواقع ضروری.
- ✓ ارزیابی دوره ای اپراتور و سایر دست اندرکاران توسط کارشناسان معتبر (در صورت امکان کارشناسان معرفی شده از طرف فروشنده) و باز آموزی آنها در نتیجه ی بررسی ارزیابی ها.
- ✓ استفاده از مواد و مصالح و قطعات مصرفی و یدکی طبق استاندارد ها و نظرات فروشنده.
- ✓ انجام آزمایشات و بررسی های دوره ای تعیین وضعیت مکانیسم های ماشین و مشورت با فروشنده در صورت لزوم.
- ✓ بررسی اشکالات و نواقص پیش آمده و تجزیه و تحلیل و ریشه یابی و اقدام به رفع آنها و کنترل نتایج اقدامات انجام شده با استفاده از کارشناسان با تجربه و آگاه.
- ✓ ایجاد ساز و کارهای لازم برای ثبت و جمع آوری اطلاعات مربوط به عملکرد، وضعیت، نواقص و چگونگی رفع آنها و نتایج حاصل از اقدامات، ترسیم روند ها و پیش بینی اقدامات مورد نیاز در آینده با داشتن پتانسیل و امکانات لازم جهت این بررسی ها.

## ۲-۵. مهمترین دلایل اسقاط و خارج از فعالیت کردن ماشین آلات معدنی در جهان

حتی اگر تمام موارد مطرح شده در مرحله قبل هم رعایت شده باشند باز هم می توان انتظار داشت که در برخی شرایط ناچار به کنار گذاشتن یک ماشین از سوی صاحبان ماشین آلات و یا بهره برداران معدنی خواهیم شد، شرایطی که استفاده کننده را مجبور به محدود کردن استفاده و یا کنار گذاشتن یک ماشین می کند را می توان به شرح زیر مطرح ساخت:

- ✓ تعهدات قراردادی که ایجاب می کند ماشین آلات با آماده بکاری مکانیکی بالا استفاده شود.
- ✓ هزینه های سنگین تهیه قطعات نایاب و تعمیرات بموقع.
- ✓ عدم امکان دریافت خدمات از فروشنده و عدم دسترسی به کارشناسان ماهر و با تجربه.
- ✓ مشکلات مالی که رفع آن با فروش ماشین امکانپذیر می شود.
- ✓ فروش برخی ماشین آلات خاص به دلیل اتمام انجام فعالیت خاص و عدم نیاز به آنها.
- ✓ فروش تدریجی ماشین آلات به دلیل بیکاری پیمانکار به مدت طولانی به منظور جلوگیری از ورشکستگی و یا تعویض زمینه کاری.

## ۶-۲. مهمترین دلایل بکارگیری ماشین آلات مستعمل در کشورهای در حال توسعه

بررسی ها نشان می دهد که ماشینی که در یک کشور یا حتی مجموعه معدنی به هر دلیل کنار گذاشته شده و دوران استفاده از آن بر اساس تصمیمات مدیریتی به پایان می رسد می تواند در کشور یا معدنی دیگر با شرایطی جدید هنوز مورد استفاده قرار گیرد. این شرایط را هم می توان به شرح زیر طبقه بندی نمود:

- ✓ داشتن فعالیتی خاص و نیاز به ماشینی خاص که در کشور یا بنگاه قبلی عدم نیاز شده است.
- ✓ خرید و فروش ماشین آلات دست دوم و حتی اسقاط به شکل حرفه ای.

- ✓ داشتن امکانات لازم به منظور بهبود بخشیدن به شرایط ماشین.
- ✓ استفاده از ماشین آلات با آماده بکاری کم با توجه به نوع فعالیتها و تعهدات.
- ✓ داشتن ماشین نظیر و خرید آن به منظور استفاده از قطعات آن.
- ✓ استفاده از ماشین به دلیل امکان پذیر بودن عدم رعایت استانداردها و محدودیت‌های محیط زیستی (کشورهای در حال توسعه).
- ✓ واگذاری ماشین به جای مطالبات به افراد یا پیمانکاران جزء و نقد کردن آن با قیمتی کمتر توسط مالک جدید.

این جابجایی‌ها نه تنها در یک منطقه یا استان و یا کشور صورت می‌گیرد که در سطح بین‌المللی هم با توجه به سطوح مختلف پیشرفت‌های علم و تکنولوژی و حقوق اجتماعی در حال جریان است و سازوکارهایی هم برای آن ایجاد شده است. این ساز و کارها ایجاب می‌کنند شرایطی را که ماشین‌آلاتی که در یک کشور به دلیل بالا بودن استاندارد ها و بخصوص بها دادن به ارزش زمانی انجام پروژه‌ها دوره‌ی استفاده کوتاه و کمتر از ده سال دارند به کشورهای توسعه نیافته و عقب مانده و فقیر که خود را ملزم به رعایت استانداردهای بین‌المللی نمی‌بینند و هزینه‌های بالای پنهان استفاده از این قبیل ماشین‌آلات را می‌پردازند و زمان اجرای پروژه‌ها هم چندان مورد توجه نیست و از طرفی توان خرید ماشین‌آلات نو را ندارند منتقل شوند، درآمدهای حاصل از فروش این ماشین‌آلات کارکرده و مستهلک شده در جوامع پیشرفته صرف نوآوری‌ها و تولید ماشین‌آلات مدرن‌تر و با کیفیت بهتر می‌گردد که اگر این جابجایی صورت نمی‌گرفت ناچار به سپردن این ماشین‌آلات به پروسه‌های باز تولید می‌شدند. این سازوکارها یا بنگاه‌های تجاری، بازارها و نمایشگاه‌های فروش ماشین‌آلات دست دوم در کشورها و توسط ارگان‌هایی شکل می‌گیرند که به بازار مصرف این ماشین‌آلات نزدیک بوده و از شرایط آنها آگاه هستند و همچنین از درآمدهای حاصل از این واسطه‌گری سود سرشاری عاید کشور خود می‌کنند. متأسفانه کشور های در حال توسعه که برای جبران عقب ماندگی نیاز به ماشین‌آلات بهتر دارند با

خرید ماشین آلات دست دوم (با میزان آماده بکاری مکانیکی کم) دو پرداخت انجام می‌دهند یکی به کشور تولید کننده و یکی هم به کشور واسط و در نهایت با دستیابی به این ابزار عقب ماندگی خود را پایدار تر می‌کنند.

## ۷-۲. دلایل خارج از فعالیت کردن ماشین آلات دست دوم در کشورهای پیشرفته

دلایلی که باعث کنار گذاشتن استفاده از ماشین بالای پنج الی ده سال کار در کشورهای توسعه یافته و صنعتی و انتقال آن به این بازارها و نمایشگاهها و بنگاههای خرید و فروش ماشین آلات دست دوم یا بهتر است بگوییم دارای میزان آماده بکار مکانیکی کم و تاثیر گذار بر کند نمودن روندها و پروسه های توسعه یافتن میشوند را هم می توان به شرح زیر بر شمرد :

- ✓ کاهش میزان آماده بکاری ماشین.
- ✓ وجود خریدار برای ماشین آلات با میزان کم آماده بکار مکانیکی.
- ✓ محدودیتهای محیط زیستی.
- ✓ پیشرفتهای علمی و به تبع آن تکنولوژی های بکار رفته در ساخت ماشین که بازده ماشین آلات را بهبود می بخشد.
- ✓ فشارهای اجتماعی و اقتصادی.
- ✓ سود آوری بیشتر به جهت استفاده از ماشین آلات با بازدهی بیشتر، ایمنی بالاتر و حتی چند کاره برای کاهش میزان آماده بکاری فیزیکی.
- ✓ ارزش داشتن زمان و تلاش برای تولید بیشتر در واحد زمان.
- ✓ تبلیغات و تجدد طلبی در اقتصاد متکی به بازار.
- ✓ افزایش ایمنی و سلامت اپراتور و کاهش ریسکهای مربوط به محیط کار ماشین.

✓ ماندگاری در بازار فروش و ارائه خدمات و کالا.

"ناگفته نماند که هستند برخی بنگاههای اقتصادی یا شرکتها در کشورهای توسعه نیافته یا در حال توسعه که به موارد گفته شده باور دارند و تصمیم گیرندگان آنها دارای تفکر و توانایی و امکانات همتراز با رقبای خود در کشورهای پیشرفته هستند و به همین دلیل می‌توانند در مناقصات بین المللی هم حضوری داشته باشند اما تعداد آنها بسیار اندک است "

در رابطه با بحث «ماندگاری در بازار» شاید به جرات بتوان گفت که این موضوع کلید واژه ی واحد و کلی ایست برای نقطه ی پایان استفاده از یک ماشین (و یا بندرت پایان عمر ماشین) در یک جامعه ی پیشرفته و متکی بر اقتصاد بازار، سالم و نرمال و آن منبعث است از قیمت تمام شده ی محصولی که آن ماشین در پروسه تولید آن نقش دارد، در چنین محیط و شرایطی قیمت تمام شده ی محصول و یا خدمات و بحث ماندگاری در بازار است که حرف اول و آخر را در یک بنگاه اقتصادی می زند. در واقع هر آنچه که هزینه تولید و ارائه خدمات را آنچنان تحت تاثیر قرار دهد که بنگاه تولیدی یا معدنی را از بازار رقابتی خارج و حذف نماید باید تغییر یابد تغییری که هزینه ها را آنقدر کاهش دهد که ماندگاری در بازار را تضمین نماید، می تواند کلی یا جزئی باشد، در هر بخشی از پروسه ی فعالیت بنگاه و یا در بخش های پشتیبانی و خدماتی هم باشد، الزام به این تغییرات برای باقی ماندن در بازار است که عدم استفاده از یک روش یا یک مکانیسم و در نهایت یک ماشین را در هر پروسه ی تولیدی و خدماتی رقم می زند.

## ۸-۲. دوره های گذار یا عمر ماشین آلات معدنی

همانطوری که قبلا مطرح شد استفاده کنندگان یا مالکان و مدیران ماشین آلات و تجهیزات معدنی بسته به اینکه ماشین در چه دوره ای از عمر خود باشد یا دارای چه مقدار آماده بکاری مکانیکی بین صفر تا صد درصد است، برگرفته از سایر شرایط، سیاستهای متفاوتی را بر هر یک از انواع ماشین آلات خود اعمال می کنند، این

سایر شرایط هم توضیح داده شد اما به نظر می رسد از زاویه وضعیت ماشین هم باید دوره‌هایی که در مجموع عمر ماشین آلات را شکل می‌دهند با وضوح بالاتری مورد ارزیابی قرار گیرند که در ادامه تشریح شده اند:

طول عمر ماشین را می‌توان به هفت دوره ی قابل تفکیک از نظر شرایط ماشین، مسائل و مشکلات و دردها، و تمهیداتی که استفاده کنندگان از ماشین باید در هر یک از این دوره ها مد نظر قرار داده و اقدام نمایند تقسیم نمود :

## ۲-۸-۱. دوره اول

این دوره بلافاصله پس از خرید ماشین نو از تولید کننده و یا نمایندگی رسمی آن شروع می شود و حدود دو یا سه ماه یا کارکردی معادل ۵۰۰ الی ۶۰۰ ساعت ادامه می‌یابد، میزان آماده بکاری مکانیکی ماشین در این دوره چیزی بین ۷۰ تا ۹۰ درصد است. ماشین در وضعیت ثابتی نیست و ممکن است مسائل و مشکلاتی ناشی از عدم آشنایی با ماشین، استفاده نامناسب و یا اشکالات ناشی از خطاهای دوران ساخت از خود بروز دهد در این دوران:

- ✓ خریدار از هرگونه همکاری و مشورت و راهنمایی و خدمات فروشنده ماشین برخوردار است.
- ✓ فروشنده نسبت به مسائل و مشکلات ناشی از ساخت تعهد کامل دارد.
- ✓ خریدار باید با دریافت اسناد ماشین افراد مربوطه در سازوکار خود را ملزم به مطالعه ی این اسناد نماید، (در صورت نیاز اسناد پرمراجعه را تکثیر کرده و در دسترس افراد ذیربط قرار دهد).
- ✓ خریدار باید افراد ذیربط را ملزم به رعایت دستورالعمل ها و توصیه های فروشنده در مواقع اقدامات لازم برای ماشین بنماید.
- ✓ خریدار می تواند از فروشنده تقاضا نماید که وضعیت اپراتوری و کار دستگاه و نیز اقداماتی که در این دوره نسبت به ماشین صورت می گیرد ممیزی و گزارش گردد.

- ✓ آموزش اپراتوری و آشنایی با ماشین که همزمان با خرید توسط فروشنده شروع شده بود در این دوره تکمیل می گردد.
- ✓ خریدار می تواند با مشورت فروشنده نسبت به تهیه ی مواد و مصالح و لوازم و قطعات مصرفی و یدکی به هر مقدار اقدام نماید.
- ✓ خریدار می تواند با مشورت و کمک فروشنده نسبت به برگزاری دوره های آموزشی و بازآموزی اپراتور و سایر دست اندرکاران اقدام نموده و از داشتن افراد متخصص برای ارائه خدمات نگهداری و تعمیرات در ساز و کارهای خود و یا دسترسی به آنها در ساز و کارهای فروشنده اطمینان حاصل نماید.

بدیهی است که خریدار قبل و یا هنگام خرید باید با حقوق خود به عنوان مصرف کننده و تعهدات فروشنده آگاهی کامل داشته باشد و موارد ذکر شده را در صورت نیاز در مذاکرات و اسناد تبادلی بگنجاند.

## ۲-۸-۲. دوره ی دوم

با پشت سر گذاشتن مسائل دوره ی اول شروع شده و تا دو سال از عمر ماشین و یا کارکردی بین ۵ الی ۶ هزار ساعت ادامه خواهد داشت، میزان آماده بکاری مکانیکی ماشین در این دوره چیزی بین ۷۵ الی ۸۵ درصد خواهد بود ماشین در این دوره وضعیتی نسبتاً ثابت خواهد داشت در این دوره :

- ✓ خریدار از هرگونه همکاری و مشورت و راهنمایی فروشنده برخوردار است.
- ✓ فروشنده نسبت به مسائل و مشکلات ناشی از ساخت تعهد کامل دارد.
- ✓ خریدار باید نواقص سازوکارهای خود را در خدمات رسانی به ماشین در این دوره با مشورت فروشنده برطرف نماید.



- ✓ خریدار باید توجه داشته باشد که رعایت دستورالعمل ها و توصیه های فروشنده در این دوره در رفتار ماشین در دوره های بعد بسیار موثر است و بر رعایت آنها تاکید خاصی داشته باشد.
- ✓ با توجه به آگاهی خریدار از حقوق مصرف کننده و متقابلاً تعهدات فروشنده چنانچه فروشنده به تعهدات خود عمل ننماید خریدار مجاز به اقدامات قانونی علیه فروشنده می باشد .

ویژگی دوران اول و دوم این است که فروشنده، خدمات ناشی از نارسایی های دوره ی ساخت را بدون دریافت هزینه انجام می دهد و برای ارائه سایر خدمات هم با خریدار همکاری نزدیک خواهد داشت .

### ۲-۸-۳. دوره ی سوم

ویژگی دوران سوم این است که تعهدات فروشنده کم می شود یا عبارتی دوره ی تضمین و یا تعهد فروشنده به رفع نارسایی های ناشی از دوران ساخت یا گارانتی ماشین پایان یافته و از این پس فقط متعهد به تامین لوازم و مصالح و قطعات مصرفی و یدکی در بازار است و البته ارائه خدمات نگهداری و تعمیرات در صورت درخواست خریدار و به هزینه ی خریدار ولی نیاز است که خریدار برای دریافت هرگونه خدمات پیگیری بیشتری بنماید. طول این دوره از دو الی سه سالگی ماشین شروع شده و تا پنج الی شش سالگی ادامه خواهد داشت، از نظر ساعت کارکرد چیزی بین ۵ تا ۱۲ هزار ساعت. میزان آماده بکاری مکانیکی ماشین در این دوره بین ۷۰ الی ۸۵ درصد است و ماشین در این دوره وضعیتی نسبتاً ثابت داشته اما نیازمند به توجه بیشتری در رابطه با نگهداری خواهد بود.

در این دوره :

- ✓ خریدار باید روابط خود با فروشنده را حفظ و حتی تقویت نماید.
- ✓ بهتر است خریدار به منظور حصول اطمینان از عملکرد سازوکارهای خود از فروشنده و یا کارشناسان معتبر برای ممیزی کردن دوره ای و ارائه گزارش استفاده نماید.

- ✓ خریدار باید پیش بینی های لازم برای تهیه ی لوازم و مصالح و قطعات مصرفی و یدکی در پایان دوره ی دوم و یا ابتدای دوره ی سوم بنماید.
- ✓ چنانچه خریدار در رصد کردن وضعیت ماشین در دوره های دوم و سوم دقت بعمل آورده باشد می تواند شناخت نسبتاً خوبی از رفتار ماشین در مقابل رفتار مدیریتی اعمال شده داشته باشد و بتواند برای رفع نارساییهای احتمالی اقدام نماید (بعبارتی با زبان ماشین آشنا شده باشد).
- ✓ چنانچه در این دوران برای همه ی دست اندرکاران یک برنامه ی باز آموزی برگزار گردد می تواند در وضعیت ماشین تاثیر مثبتی داشته باشد.

به نظر نمی رسد که طی دوره های اول و دوم و سوم که دوران های طلایی ماشین هستند (آماده به کار مکانیکی بالا) خریدار دچار مسائل و مشکلاتی شود که در دسر ساز باشد، به همین دلیل در این سه دوره نباید اقدام به کنار گذاشتن ماشین شود مگر به دلایل خاص.

برخی از مدیران و یا تصمیم گیرندگان حوزه ی ماشین آلات بخصوص در بنگاه هایی که مسئله زمان بسیار ارزشمند است در پایان دوران سوم نسبت به بازسازی و نوسازی ناوگان خود اقداماتی می کنند که ممکن است کنار گذاشتن تعدادی ماشین اجتناب ناپذیر گردد.

#### ۲-۸-۴. دوره ی چهارم

ماشین در این مقطع از عمر خود دوران طلایی دوم و سوم را پشت سر گذاشته و وارد دوره ای (چهارم) از عمر خود می شود که مسائل و مشکلاتش به درد سر تبدیل خواهد شد بخصوص اگر در سه دوره ی قبلی خیلی خوب با ماشین رفتار نشده باشد این دوره از پنج الی شش سالگی ماشین یا حدود دوازده هزار ساعت کارکرد شروع شده و تا ده الی دوازده سالگی و یا حدود بیست و پنج هزار ساعت کار ادامه می یابد، وضعیت ماشین ثبات

دوره‌های قبل را ندارد و میزان آماده بکاری مکانیکی آن از ۷۰ الی ۸۰ درصد به تدریج به سمت ۶۰ الی ۷۰ درصد سوق پیدا می‌کند. در این دوره :

- ✓ وضعیت ماشین بسیار بستگی به این دارد که در دوره های قبل چگونه با ماشین رفتار شده باشد، چنانچه این رفتار مطابق دستورالعمل ها و توصیه های فروشنده بوده باشد، در دسرها قابل تحمل و در غیر اینصورت به تدریج سخت و غیر قابل تحمل خواهند شد.
- ✓ نمی توان به ماشین برای انجام بموقع فعالیت‌هایی که زمان آزاد ندارند اطمینان صددرصدی داشت و نیاز است که در این شرایط ماشین الات یدک پیش‌بینی گردد.
- ✓ علیرغم تعهد فروشنده به تولید مصالح و لوازم و قطعات مصرفی و یدکی تا ده سال پس از تولید ماشین، ممکن است دسترسی به آنها به سرعت امکانپذیر نباشد بنابراین می‌طلبد که خریدار قبلاً نسبت به تهیه ی آنها (در انتهای دوره ی سوم و یا ابتدای این دوره) اقدام کرده باشد.
- ✓ مسئله ی فوق در ارتباط با دریافت سایر خدمات از فروشنده هم می تواند مطرح باشد یعنی خریدار باید سازوکارهای خود را برای عبور کم در دسر تر از این دوره تقویت نماید.
- ✓ در این دوران هم باید نسبت به باز آموزی و یا آموزش افراد جدید ذیربط اقدام گردد.
- ✓ مالک، استفاده کننده و یا مدیر ماشین آلات باید نسبت به رفع نارسایی های ناشی از بررسی اطلاعات و گزارشات واحد های مسئول به سرعت اقدام و نتایج را در گزارشات بعدی مشاهده و نسبت به حل نسبی مسائل و مشکلات اطمینان حاصل نماید.

با توجه به عمر سپری شده‌ی ماشین‌آلاتی که در بازار های فروش ماشین آلات دست دوم در معرض فروش گذاشته شده اند می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که ماشین آلات با عمر زیر پنج سال به ندرت و احتمالاً در شرایطی خاص کنار گذاشته می‌شوند چرا که اغلب دارای عمر بین پنج تا ده سال و حداکثر دوازده سال هستند،

بدیهی است تمایل خرید ماشین آلات با عمر بیش از دوازده سال هم کمتر می شود مگر در شرایط و مواردی خاص از جمله تجهیزات ثابت چون بازسازی تجهیزات بمراتب از بازسازی ماشین آلات ساده تر است. به هر ترتیب در اکثر کشور های توسعه یافته و صنعتی ماشین آلات با عمر ده الی دوازده سال اغلب کنار گذاشته شده و بطور معمول به کشورهای در حال توسعه و یا توسعه نیافته صادر می شوند.

## ۲-۸-۵. دوره ی پنجم

ماشین در این دوره عمری حدود ۱۲ الی ۱۸ سال و کارکردی حدود ۲۰ الی ۳۰ هزار ساعت دارد، ماشین در این دوره از عمر خود حتی در صورتی که تمامی موارد و توصیه های فروشنده در دوره های قبل هم رعایت شده باشد به دلیل گذر زمان و استهلاک باید مورد بررسی کامل قرار گرفته و اجزاء مستهلک تعویض و یا تعمیر و در کل، ماشین باید بهسازی و نوسازی و چه بسا اورهال گردد.

میزان آماده بکاری مکانیکی آن در بهترین شرایط نگهداری قبلی ۵۰ الی ۶۰ درصد خواهد بود که قابل اطمینان برای انجام بموقع فعالیتها نیست و هزینه های نگهداری و تعمیرات آن با شدت بیشتری نسبت به دوره ی قبل افزایش می یابد و تهیه ی قطعات یدکی بسیار دشوار می شود در این دوره:

✓ برای بیشتر سر پا نگه داشتن هر ماشین (در صورت وجود ماشین مشابه در ناوگان) تعدادی باید قربانی شوند.

✓ برای استفاده از ماشین باید سازوکارهای نگهداری و تعمیر بسیار قوی داشت، بدیهی است مسائل و مشکلات ماشین در این دوره تبدیل به دردهای بزرگ می شوند که اغلب سخت و غیر قابل تحمل خواهند بود بطوریکه برای حل آنها وقت و هزینه ی بالایی باید صرف گردد. به همین دلیل نه تنها در کشورهای توسعه یافته و صنعتی استفاده از ماشین آلات در این دوره از

عمر به ندرت اتفاق می افتد بلکه در بازارهای فروش ماشین آلات دست دوم هم کمتر شاهد عرضه آنها هستیم.

#### ۲-۸-۶. دوره ی ششم

عمر ماشین در این دوره بین هفده الی بیست و پنج سال است و ساعت کار کرد آن چیزی بین ۳۰ تا ۴۰ هزار ساعت خواهد بود، اغلب از خط اصلی کار کنار گذاشته شده اند، از اجزاء آنها برای راه اندازی ماشین آلات دیگر استفاده می شود یا با تغییر کاربری از آنها در فعالیتهای بسیار فرعی که زمان انجام کار مطرح نباشد استفاده می گردد، میزان آماده بکاری مکانیکی آنها زیر ۵۰ درصد و اغلب حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد است شکل و شمایل فیزیکی ماشین را دارند اما قادر به انجام وظایف تعریف شده نیستند. برای سرپا نگه داشتن هر ماشین در این دوران از عمر نیازمند یک اکیپ نگهداری و تعمیر سیار خواهیم بود، دردسرهای چنین ماشین آلات و تجهیزاتی نه تنها غیر قابل تحمل که بتدریج غیر قابل حل خواهند شد، فقط در کشورهای توسعه نیافته و عقب مانده شاهد استفاده از آنها هستیم و احتمالاً مورد استفاده پیمانکاران جزء که خود دستی در تعمیرات و نگهداری داشته و اصطلاحاً آچار به دست هستند قرار می گیرند.

#### ۲-۸-۷. دوره ی هفتم

عمر ماشین در این دوره بین ۲۵ تا ۴۰ سال است با کار کردی حدود ۴۰ الی ۴۵ هزار ساعت، میزان آماده بکاری مکانیکی آنها زیر ۲۰ درصد و اغلب اوراق و می روند که به قراضه تبدیل شده و به پروسه های بازتولید سپرده شوند، عبارتی عمر ماشین در این دوران به پایان می رسد. استفاده از ماشین در دو دوره ی آخر فقط در شرایطی میسر است که استفاده کننده دارای ساز و کارهای نگهداری و تعمیر، ساخت قطعات و خوراندن اجزاء از یک دستگاه به دستگاه دیگر باشد و افرادی با مهارتهای خاص ضمن عدم توجه به هزینه و زمان انجام کار، عبارتی استفاده از چنین دستگاه هایی فقط در شرایطی خاص و از روی اجبار می تواند مطرح باشد.

طول دورانهای مطرح شده در شرایطی است که ماشین طی بیست و چهار ساعت شبانه روز فقط در یک شیفت کار کند ، در غیر اینصورت این دورانها کوتاه تر و در صورتیکه ماشین مورد بحث ثابت باشد این دورانها طولانی تر خواهند بود، به نظر می رسد اعمال ضریبی بین ۱۰ الی ۲۰ درصد در هر دو حالت منطقی است. همانطور که طی توضیحات دوره های تفکیک شده اشاره گردید در کشورهای توسعه یافته و صنعتی که زمان اجرا و خاتمه ی پروژه های عمرانی مهم است و بر رعایت آن تاکید دارند اغلب ماشین آلات عمرانی تا دوران سوم و بندرت چهارم عمر که آماده بکاری مکانیکی آنها بالای ۷۰٪ است مورد استفاده قرار می گیرند، اغلب آنها بقیه دورانهای عمر خود را به دلایل زیر در جوامع کمتر توسعه یافته و یا توسعه نیافته و عقب مانده که نیاز بیشتری به ماشین آلات بهتر برای جبران عقب ماندگی دارند انتقال پیدا می کنند و متاسفانه عقب ماندگی در این کشورها پایدارتر میگردد:

✓ عدم توانایی خرید ماشین نو.

✓ کم ارزش بودن زمان.

✓ مجاز به عدم توجه به رعایت استاندارد های بهتر.

✓ تاخیر در فراگیری استفاده از تکنولوژی روز دنیا.

✓ پایین بودن دستمزد ها.

✓ وجود و استفاده از مواد و مصالح مصرفی نامرغوب.

✓ رشد واسطه گری و وابسته شدن اقتصاد به آنها.

به دلائل ذکر شده کیفیت ماشین آلات نو وارداتی هم دست کمی از ماشین آلات دست دوم و کارکرده ندارند بطوریکه خریداران، خرید دست دوم برندهای معتبر را از بازارهای فروش ماشین آلات دست دوم ترجیح می دهند.

قبلاً در مقاله‌ی راندمان ماشین آلات مطرح شد که راندمان نهایی ماشین در بهترین شرایط (از نظر بنگاه دارنده ماشین، پروژه یا نوع کار، عوامل محیطی و ماشین) می‌تواند حداکثر ۵۳ درصد باشد که متوسط آن در کشور قطعاً زیر ۳۰ درصد است، حال باید پارامتر دیگری را هم در آن تاثیر داد و آن استفاده از ماشین آلاتی است که عمر طولانی و حتی نقره ای خود را دهه هاست که پشت سر گذاشته اند، در نتیجه این اثر بخشی به نصف و حتی کمتر از آن رسیده است.

هزینه های سنگین پنهان انجام کار با ماشین آلاتی با عمر بالای سی الی چهل سال (در ارتباط مستقیم با خود ماشین، افزایش زمان اجرای پروژه ها و پایین آمدن کیفیت کار ناشی از بکارگیری ابزار کار مستهلک)، که به انجام دهنده کار و صاحب کار و جامعه تحمیل می‌شود تمامی سیاستها و تصمیماتی که به این شرایط انجامیده و بر تداوم آن اصرار می‌ورزد را زیر سوال می‌برد، چرا که حداقل جامعه‌ی حرفه‌ای صنعت ساخت کشور را امروز دچار مسائل و مشکلاتی نموده است که نه تنها ناچار به استفاده از ماشین آلاتی است که اغلب در دوره های چهارم به بعد عمر خود هستند بلکه باید ریسکهای بسیاری را هم بجان بخرد و هزینه های آن را بپردازد، عبارتی چنانچه در بر همین پایه بچرخد سرنوشت بخش به واقع خصوصی موثر در صنعت ساخت با هر قدمی که در این شرایط برای آبادانی کشور برمی‌دارد خود را یک قدم به ورشکستگی کامل نزدیکتر می‌نماید.

## ۹-۲. پیشنهادات مدنظر در راستای تامین ماشین آلات معدنی کشور

- سیاست گذاری و برنامه‌ریزی عملیاتی در راستای بازسازی و تعمیر اساسی ماشین آلات مستعمل موجود در کشور و رفع فرسودگی ناوگان ماشین آلات معدنی؛
- تشکیل کارگروه ویژه مشتمل از نمایندگان بخش‌های خصوصی در راستای واردات ماشین آلات و تجهیزات معدنی بصورت مدیریت شده به منظور حذف واسطه‌گری و افزایش چند برابری قیمت ماشین آلات معدنی وارداتی.

- تشکیل کارگروه ویژه در راستای ارزیابی توان واقعی تولید کنندگان داخلی به منظور برنامه ریزی جهت حمایت از تولید داخل و رفع محدودیت‌های ایجاد شده توسط برخی از تولید کنندگان داخلی.
- تسهیل بروکراسی سخت دارای و حذف قوانین و آیین نامه های دست و پا گیر مرتبط با تامین ماشین آلات معدنی.
- واردات ماشین آلات معدنی با سن پایین تر از دوره چهارم در اولویت قرار گیرد.
- سیاست گذاری در راستای برنامه ریزی جهت تامین ارز و منابع مالی مورد نیاز واردات ماشین آلات معدنی.

#### منابع و مأخذ:

- 1- Mining Machinery and Equipment Global Market Report 2021: COVID-19 Growth and Change.
- 2- Mining Equipment Market Share, Size, Trends & Industry Analysis Report, By Type (Surface; Underground); By Product (Mining Drills & Breakers; Mineral Processing Machinery; Crushing, Pulverizing & Screening Equipment; Others); By Application; By Region; Segment Forecast, 2021 – 2029.
- 3- Mining Machinery And Equipment Global Market Report 2021 - By Product Type (Underground Mining Machinery, Surface Mining Machinery, Drills And Breakers, Crushing, Pulverizing, And Screening Equipment, Mineral Processing Machinery), By Function Type (Transportation, Processing, Excavation), By Application (Coal, Mineral, Metal), COVID-19 Growth And Change.
- 4- <https://www.mining-technology.com/features/australia-leads-the-way-in-autonomous-truck-use/>.
- 5- <https://www.gminsights.com/industry-analysis/mining-equipment-market>.
- 6- [https://www.axora.com/innovation-forecast/metals-and-mining/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Innovation\\_Forecast\\_Mining&gclid=EAIaIQobChMI4JDL7HI9QIVDJntCh3ItgrsEAAAYASAAEgI7\\_D\\_BwE](https://www.axora.com/innovation-forecast/metals-and-mining/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Innovation_Forecast_Mining&gclid=EAIaIQobChMI4JDL7HI9QIVDJntCh3ItgrsEAAAYASAAEgI7_D_BwE)



- 7- <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/11/25/2133420/28124/en/Global-Mining-Machinery-Markets-to-2025-by-by-Category-Application-Propulsion-Power-Output-Electric-Machinery-Autonomous-Machinery.html>.
- 8- <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/mining-equipment-market-99264577.html>.

۹- مقاله عمر ( از تولید تا اسقاط ) ماشین آلات ویژگیها و تاثیرات استفاده از آن در دورانهای مختلف- کمیسیون ماشین الات انجمن راهسازی ایران.

۱۰- پیشنهادات کمیسیون ها، تشکلها و انجمن های تخصصی بخش معدن.

۱۱-اطلاعات حاصل از کمیته ماشین آلات معدنی خانه معدن ایران.