



Imam Khomeini International University
Vol. 8, No. 3, Autumn 2023



نشریه مهندسی منابع معدنی
Journal of Mineral Resources Engineering
(JMRE)

Research Paper

A Comparative and Analytical Assessment of Contractors' Problems in Iran's Large Mines with a Special Focus on Copper Mines

Rouhi Jouybari A.¹, Jalali S.M.E.^{2*}

1- Ph.D. Student, Dept. of Mining Engineering, Petroleum and Geophysics, Kharazmi International Campus, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

2- Associate Professor, Faculty of Mining Engineering, Petroleum and Geophysics Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

Received: 21 Jul. 2022

Accepted: 28 Feb. 2023

Abstract: Having rich mineral reservoirs, Iran has great potentials for developing this field, especially in copper mines. Mining in Iran has great potentials for helping economy and creating jobs. Studying and solving the problems of contractors and making necessary preparations for them in order to enter the mining industry and making investment in this area are of effective factors in actualizing the vast mining potentials in Iran. Existence of large-scale contractors in mining operations is considered not only an inseparable arm of the domestic large-scale mining body, but is also looked upon as the prerequisite for sustainable economic development. In any way, despite the undeniable benefits and necessity of large-scale mining contractors for working in large-scale mines, some strategic problems such as international sanctions, lack of access to quality mining machineries, lack of access to quality spare parts and up-to-date technologies, worn-out transportation, time-consuming process of finding spare parts due to sanction conditions, currency rate fluctuations, changes in stated inflation trend, etc., result in limiting contractors' activities in the large scale. In this research, in addition to studying the major problems of contractors in large mines of Iran, the most important challenges of large-scale mining contractors, especially in large copper mines are reviewed and support solutions such as making preparations for importing up-to-date and large machineries and spare parts, adaptation of adjustment to inflation rate, making specific price list for mining industry, etc. for the continuity of mining contractors' operations are presented.

Keywords: Mining contractors, Large-scale mining, Copper mining, International sanctions.

How to cite this article

Rouhi Jouybari, A., and Jalali, S. M. E. (2023). "A comparative and analytical assessment of contractors' problems in iran's large mines with a special focus on copper mines". Journal of Mineral Resources Engineering, 8(3): 37-56.

DOI: [10.30479/JMRE.2023.17580.1596](https://doi.org/10.30479/JMRE.2023.17580.1596)

*Corresponding Author Email: jalalime@shahroodut.ac.ir

COPYRIGHTS



©2023 by the authors. Published by Imam Khomeini International University.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

INTRODUCTION

Mining industry is considered as one of the most important industries in the production process, responsible for supplying the consuming materials. Mining industry's direct and indirect contribution to the economy of Iran is more than other industries. In other words, in addition to the thrive in transportation, the gigantic mining activities result in creation of permanent jobs, especially in deprived areas due to the distribution of mines all through the country. Mining has both great conspicuous and inconspicuous effects and added value on the economy of a country which should not be ignored [1].

Despite the existence of convenient reservoirs, investment is not proportionate to the volume of reservoirs; e.g., whilst 4 percent of global copper reservoirs are located in Iran, only 0.13 percent of the copper in the world is produced in the country and ranks 12th.

Normally, mining activities are done rental or outsourcing a section or part of the operation to contractors. In recent years, mine owners have started to outsource the entire operation as 2 sides or even 3 sides contracts due to limitations and shortages; to that many executive activities of many of the large mines are performed just by contractors [2]. In large mines, knowledge and experiences of contractors have tuned into the capital for employers and many large-scale contractors have stayed in mines for a long time.

The need for large-scale and especial machineries in these mines have resulted in contractors to be limited and thus, each contractor acts specifically in an especial field. These factors, in addition to the need for massive investment, result in contractors to somehow become a partner for the employer. On the other hand, the contractor's job is specialized and monopolized, resulting in the contractor to become vulnerable. In this case, if a contractor leaves the mine, not many job opportunities will be able for him/ her; thus, if not supported by employers, contractors will become more vulnerable, resulting in great cost of risk for them. Currency rate fluctuations, whilst a lot of costs are affected by global prices, can easily result in a contractor to move from a margin of profit into sustaining heavy loss. In any way, almost all of the large-scale mining machineries are imported and the initial purchase, spare parts supply, and their technical support require international communications to exist. Currently, such things are impossible due to international sanctions. At the time, support and maintenance of these machineries are performed using used parts, supplied through middlemen with excessive prices for currency transfer. Therefore, it is clear that entering the field of mining cannot be the first option for an enterprise, even the existing ones might decide on leaving this field due to the aforementioned matters and the large amount of investment that this industry requires. Since there are not many large-scale mine contractors, losing the chain of minerals' supply can be considered as the initial outcome.

Existence of large-scale mine contractors is considered not only as an inseparable arm of the large-scale mining domestic body, but also can be assumed as a prerequisite for sustainable economic development. Without having sustainable in flow of raw materials, making investment in all other production sections (which all are considered downstream regarding the mine industry) seems too risky, something which will possibly result in the country to be more depended on others. In fact, the raw materials supply macro-flow will work only in mining. In addition to the sustainability of the flow of raw materials, supplying them with reasonable prices is a necessity for all industries to be present in domestic and international competitive markets. Tasdighi et. al. has studied the main challenges for contractors and investors to enter these projects in Iran for the past 2 decades and have come up with political risks, outcome risks, macroeconomics risks, regulatory risks, financial risks, commercial risks, and security risks as the main ones [3].

METHODS

In this paper, using reconciling and analytical assessment, problems of contractors of mines, especially copper mines are studied; after that, based on considerable experiences of authors, most important challenges of mine contractors are described. Then, some solutions such as providing the possibility of importing up-to-date and large machineries and spare parts, adaptation of adjustment to inflation and preparing a price list specifically for mining industry are proposed in order to sustain the work of mine contractors.

FINDINGS AND ARGUMENT

Iran is located on the global copper belt, passing from north-west to south-east. So far, more than 600 copper indices are identified in Iran. These indices are shown in Figure 1 [4]. Average annual need of ore for producing cathode and concentrate in Iran is 50 million tones, which is mostly provided by large

copper mines of the country. Based on the principle of outsourcing large-scale mines, mine contractors are considered as a partner and a secondary investor which own the knowledge and technical and operational investment, initially entering the project with their human capital and facilities. In large mines, by increasing job benefits, side costs decrease, whilst the profit of mining increases. In these types of mines, the working environment is safer, healthier and more comfortable. Due to existence of research and development departments, as the mechanisation increases, the possibility of increasing the efficiency increases, too. In such mines, environmental damages decrease. The most advantages of large-scale mining in comparison with small-scale mining is summarized in Figure 1.

As the scale of the mine increases, consequently, capacity of machineries increases too; whilst at the same time, quantity of equipments and human resources decrease and level of expertise increases. Obviously, performing large activities with small-scale machineries result in exponential rise of the quantity of machines, many more human resources and backup equipments and increases all relevant equipments and logistics. These will cause the managing, preventing operational and technical interference to become excessively difficult and with poor quality.



Figure 1. Main advantages of large-scale mining

Many researches have been done on studying and assessing the success and failure factors of projects performed by both private contractors and the government. In all these cases, researchers have emphasized on the necessity of private contractors and investors in performing fundamental projects of countries through different methods, which result in increasing the success rate. In the field of mining, the World Bank has asked private sector to enter into such projects and also private mining companies to collaborate with government; believing that collaboration between enterprises, civil society and the government can have a win-win outcome for everyone [5].

Mine exploitation is a costly, time-consuming process, needing long-term investment. Based on the experience of the authors of this paper, there are not many large-scale contractors in Iran which have strong structure (expert human resources, high level of technical and experimental experience, organized and swift maintenance system for machineries and equipments, internal and external connections for acquiring spare parts, consulting and technical and engineering services and sufficient investment (ownership of various large-scale machineries, strong logistics, large current working capital) in order to take necessary actions in large-scale mines.

Shortage of investments made in mine exploration, exploitation of new mines, low-tech and depreciated machineries, bank problems, absence of international firms, limitations in providing sufficient financial resources, especially through financial market, lack of deposits for infrastructural projects, debility of regulations and public section including lack of guarantee for government's promises, political, economic and social instabilities caused by inflation, monetary policies, budget deficit, currency rate fluctuations, macroeconomic instability, international sanctions, debility of private sector, interference of government in private sector activities, lack of balance of power, absence of strategic plans, not having a common

approach for partnership and foreign investment have resulted in Iranian mines to not be developed and thus, Public-Private Partnership plans in mine and mining industry have failed despite all potentials. For example, about the currency rate fluctuations, from 2013 to nearly the end of 2016, inflation and currency rate experienced a calm atmosphere with little changes; even after 2013, the currency rate experienced a small fall; but after 2016, the situation has been fluctuating, sometimes with sharp and sometimes with slow changes. Totally, a drastic increase has happened to the currency rate. In Figure 2, currency changes from 2011 to 2019 are shown.



Figure 2. Changes in inflation and currency rate from 2011 to 2019

CONCLUSIONS

The current research is done in order to study, analyze, and assess strategic problems for large-scale contractors of large copper mines of Iran, which are the largest in the country. Based on the three elements of joining small-scale mine complexes, mining operation in large scales, and using giant equipment, price of the final product decreases and efficiency increases, whilst its competitiveness improves. Two of the most important strategic problems of large-scale contractors in large mines of Iran include international sanctions and government's policy for banning the import of heavy mine machineries. In addition to that, currency rate fluctuations are another problem which large-scale contractors face; in this case, a major section of the costs of mine contractors are in other currencies, whilst the income of contractors is calculated and paid in Rial. Based on official statistics, inflation rate has always been larger than currency rate fluctuations, which, in long-term contracts, causes sever loss to them. Currently, international sanctions and the drastic weakening of national currency have resulted in investments in other fields to be more profitable and safer rather than in mines; thus, large-scale mine contractors are encouraged to exit the mining activities field.

REFERENCES

- [1] Safarzadeh, E. (2014). "Estimating the rate of return on investment in the mining sector and comparing it with other major economic sectors of the country". Vice President of Infrastructure Research and Production Affairs, Office of Energy, Industry and Mining Studies, Research Center of the Islamic Council.
- [2] Faraji-Kalarijani, H., and Jalali, S. E. (2019). "Presentation of the model of public-private partnership in mining projects". Ph.D. Thesis of Shahrood University of Technology.
- [3] Tasdighi, B., Azizkhani, F., and Mehri-Perko, V. (1385). "Private sector investment challenges in Iran". Research Council, 52: 31-54.
- [4] National Iranian Copper Industries Company. (2021).
- [5] A World Bank group flagship report. (2019). DOING BUSINESS 2019, Training for Reform.



ارزیابی تطبیقی و تحلیلی مشکلات پیمانکاران در معادن بزرگ ایران با نگاه ویژه به معادن مس

عادل روحی جویباری^۱، سید محمد اسماعیل جلالی^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری، گروه استخراج معدن، دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، پردیس بین‌المللی خوارزمی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود

پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۹

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۳۰

چکیده

ایران با دارا بودن ذخایر غنی معدنی، استعداد زیادی در توسعه این بخش و به طور ویژه معادن مس دارد. معدنکاری در کشور ظرفیت بالایی برای کمک به اقتصاد و اشتغال دارد. نقش پیمانکاران بخش خصوصی و بررسی مشکلات ورود آن‌ها به حوزه معدن و سرمایه‌گذاری در این بخش، از جمله عوامل تاثیرگذار در به فعالیت در آوردن ظرفیت‌های گسترده معدنکاری در ایران است. وجود پیمانکاران کلان در بخش عملیات معدنی نه تنها به عنوان بازویی جدایی‌ناپذیر از پیکره معدنکاری بزرگ‌مقیاس در سطح ملی محسوب می‌شود، بلکه می‌توان به آن به عنوان پیش‌نیاز توسعه اقتصادی پایدار نگریست. به هر حال با وجود مزایای انکارناپذیر و ضرورت وجود پیمانکاران کلان معدنی برای کار در معادن بزرگ‌مقیاس، برخی مشکلات راهبردی مانند تحریم‌های بین‌المللی، عدم دسترسی به ماشین‌آلات معدنی باکیفیت، عدم دسترسی به قطعات یدکی باکیفیت و تکنولوژی روز دنیا، فرسودگی بخشی از ناوگان ترابری، زمان‌بر بودن تامین قطعات یدکی به دلیل شرایط تحریم، نوسانات نرخ ارز، روند تغییرات تورم اعلام شده و نظایر آنها موجب فعالیت محدود پیمانکاران در سطح کلان شده است. در این پژوهش، با تطبیق و تحلیل مشکلات پیمانکاران در معادن بزرگ ایران، به ارزیابی و تحلیل مهم‌ترین چالش‌های پیمانکاران کلان در عرصه معدنکاری به ویژه معادن بزرگ مس پرداخته و راهکارهای حمایتی از جمله، فراهم کردن امکان واردات ماشین‌آلات به‌روز و بزرگ معدنی، تامین قطعات یدکی، متناسب‌سازی تعدیل با تورم، تدوین فهرست‌بهای خاص رشته معدن و نظایر آنها برای تداوم فعالیت پیمانکاران معدنی ارائه شده است.

کلمات کلیدی

پیمانکاران معدنی، معدنکاری بزرگ‌مقیاس، معدنکاری مس، تحریم‌های بین‌المللی.

استناد به این مقاله

روحی جویباری، ع.، جلالی، س. م.؛ ۱۴۰۲؛ "ارزیابی تطبیقی و تحلیلی مشکلات پیمانکاران در معادن بزرگ ایران با نگاه ویژه به معادن مس".
نشریه مهندسی منابع معدنی، دوره هشتم، شماره ۳، ص ۵۶-۳۷.

DOI: 10.30479/JMRE.2023.17580.1596



۱- مقدمه

افزایش کارایی، تمرکز مدیریت، تقسیم ریسک و در نهایت کاهش هزینه می‌شود.

در گذشته به طور معمول، بهره‌برداران معادن، فعالیت‌های معدنی را به صورت امانی یا واگذاری جزئی از فعالیت‌های معدن به پیمانکاران به سرانجام می‌رساندند. در سال‌های اخیر با توجه به محدودیت‌ها و کاستی‌های این روش، بهره‌برداران معادن به واگذاری کامل عملیات اجرایی به صورت سه‌عاملی و بعضاً حتی به صورت دوعاملی اقدام کرده‌اند، به طوری که اکنون، فعالیت‌های اجرایی در بسیاری از معادن بزرگ صرفاً توسط پیمانکاران انجام می‌پذیرد [۴]. در معادن بزرگ، دانش و تجارب پیمانکاران به سرمایه کارفرمایان تبدیل شده و اغلب پیمانکارهای بزرگ برای مدت طولانی در معادن ماندگار شده‌اند. همچنین در این‌گونه معادن به دلیل نیاز به ماشین‌آلات بزرگ‌مقیاس و خاص، طیف فعالیت پیمانکار محدود شده و هر پیمانکار تبدیل به یک پیمانکار کاملاً تخصصی می‌شود. این عوامل در کنار نیاز به هزینه کلان سرمایه‌گذاری، از یک‌سو موجب می‌شود پیمانکار به نوعی شریک کارفرما در سرمایه‌گذاری محسوب شود و از سوی دیگر به دلیل انحصاری و تخصصی شدن نوع عملیات پیمانکار به آسیب‌پذیر شدن وی منجر می‌گردد. در این شرایط ممکن است با خروج یک پیمانکار از معدن محل فعالیت، گزینه‌های زیادی برای اشتغال مجدد وی نتوان تصور کرد، بنابراین در صورت عدم حمایت کارفرمایان، آسیب‌پذیری پیمانکاران بیشتر خواهد شد و هزینه ریسک قابل توجهی متوجه پیمانکار می‌شود.

علاوه بر این‌ها، نوسانات ارزی و بالا بودن سهم هزینه‌های متاثر از قیمت‌های جهانی در سبد هزینه‌های پیمانکار، می‌تواند به راحتی پیمانکار را از حاشیه سود به ضرر سنگین برساند. به هر حال قریب به اتفاق ماشین‌آلات بزرگ‌مقیاس معدنی وارداتی بوده و خرید اولیه، تامین قطعات و پشتیبانی فنی آن‌ها نیازمند وجود ارتباطات بین‌المللی است. در حال حاضر تحقق این موارد در اثر تحریم‌ها تقریباً غیرممکن شده و تامین و نگهداری این ماشین‌آلات به صورت استوک، از طریق واسطه و با هزینه‌های سرسام‌آور انتقال ارز انجام می‌شود.

با این وضعیت، ورود به عرصه معدنکاری را نمی‌توان انتخاب اول یک بنگاه اقتصادی دانست. با نگاه بخشی نیز تمایل در مجموعه معدنکاران، برای ورود به بخش استخراج معدن نسبت به سایر بخش‌ها کمتر است، زیرا در بخش‌های دیگر مانند فرآوری، مخاطره کمتر و سود متناسب افزون‌تری در انتظار بنگاه اقتصادی خواهد بود و این به غیر از گزینه‌های

بخش معدن به عنوان یکی از زیرساخت‌ها، از اصلی‌ترین و مهم‌ترین صنایع مادر در فرآیند توسعه قلمداد می‌شود که وظیفه تامین مواد مصرفی عمده صنایع را بر عهده دارد، بنابراین در صورت سرمایه‌گذاری‌های کارآمد، باعث ایجاد ارزش افزوده مناسب در صنایع وابسته و رونق بخش‌های اقتصادی کشور می‌شود [۱].

سرمایه‌گذاری در بخش معدن علاوه بر آن که موجب رشد تولید و اشتغال در این بخش می‌شود، با توجه به وجود پیوندهای پیشین و پسین قوی، این بخش با سایر بخش‌های عمده و فعالیت‌های اقتصادی به ارتقای رشد تولید و اشتغال در سایر بخش‌ها نیز کمک می‌کند. سهم بخش معدن در اقتصاد ایران به هر میزان که برآورد شود، نباید از این نکته اساسی و کلیدی غفلت شود که تاثیر رشد این بخش بر رشد اقتصادی به طور مستقیم و غیرمستقیم بسیار بیشتر از سایر بخش‌ها است. به نوعی حجم عظیم فعالیت‌های معدنی ضمن رونق انتقال و ترابری، موجبات ایجاد اشتغال پایدار در معادن، با توجه به پراکندگی آن در سراسر کشور و اشتغال در مناطق محروم را فراهم می‌سازد. نکته دیگری که نباید نادیده انگاشته شود، تاثیر فراوانی معادن بر مزیت‌های نسبی در فعالیت‌های صنعتی است. به عنوان مثال اگر فعالیت صنایع فولاد، سیمان، مس و نظایر آن در ایران سودآور است، به دلیل فعالیت معادن متعدد در این حوزه‌ها است؛ به عبارت دیگر، معدن در اقتصاد کشور، قدرت و ارزش افزوده آشکار و پنهان چشمگیری دارد که نباید از آن غفلت شود [۲].

در ایران با وجود ذخایر مناسب بین حجم سرمایه‌گذاری و میزان ذخایر معدنی، تناسبی وجود ندارد. برای مثال، در حالی که ۴ درصد ذخایر مس دنیا در ایران قرار دارد، تنها تولید ۰٫۱۳ مس دنیا در کشور صورت می‌گیرد و از این لحاظ ایران در رتبه ۱۲ جهان قرار دارد [۳].

ضرورت حضور بخش خصوصی در حوزه فعالیت‌های معدنی یک واقعیت قانونی و اجتناب‌ناپذیر است. بخش معدن و صنایع معدنی به دلیل نیاز به فناوری‌ها، تجهیزات و ماشین‌آلات خاص و نیروی انسانی متخصص نیازمند نگاه ویژه است و این امر در معادن بزرگ‌مقیاس به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد این‌گونه معادن، اهمیت بیشتری می‌یابد. وجود پیمانکاران معدنی بزرگ به شرط آنکه امکان انتخاب پیمانکار برای کارفرمایان این عرصه به صورت رقابتی فراهم شود، موجب افزایش بهره‌وری،

مهم‌ترین عامل عدم سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را اندازه دولت در اقتصاد معرفی و اجرا شدن سیاست‌های اصلاحی اصل ۴۴ قانون اساسی را اجتناب‌ناپذیر توصیف کرده‌اند [۷]. محسنی و همکاران مهم‌ترین چالش‌های پیمانکاران را در حوزه عمرانی قوانین سختگیرانه مربوط به اخذ مالیات می‌دانند [۸]. در این تحقیق، پس از بررسی تطبیقی و قیاسی مشکلات عمده پیمانکاران در معادن بزرگ ایران به ویژه معادن مس، به بیان مهم‌ترین چالش‌های پیمانکاران کلان عرصه معدنکاری پرداخته شده و راهکارهای حمایتی از جمله، فراهم کردن امکان واردات ماشین‌آلات به‌روز و بزرگ معدنی، تامین قطعات یدکی، متناسب‌سازی تعدیل با تورم، تدوین فهرست‌بهای خاص رشته معدن و نظایر آنها برای تداوم فعالیت پیمانکاران معدنی ارائه شده است.

۲- ویژگی‌ها و الزامات معدنکاری بزرگ‌مقیاس

ایران از لحاظ ذخایر معدنی مس بر روی کمر بند جهانی مس در راستای شمال غرب به جنوب شرق کشور واقع است. تاکنون بیش از ۶۰۰ اندیس مس در ایران شناسایی شده است. این اندیس‌ها در شکل ۱، نشان داده شده است [۹]. بر اساس آخرین اطلاعات، ذخایر مس دنیا حدود ۵۱۰ میلیون تن مس محتوا برآورد شده است. ایران با داشتن بالغ بر ۵۴ میلیون تن مس محتوا بالای ۶ درصد از ذخایر معدنی مس جهان را به خود اختصاص داده و در بین کشورهای برتر دارای معدن مس، در جایگاه پنجم جهان قرار گرفته است [۱۰].

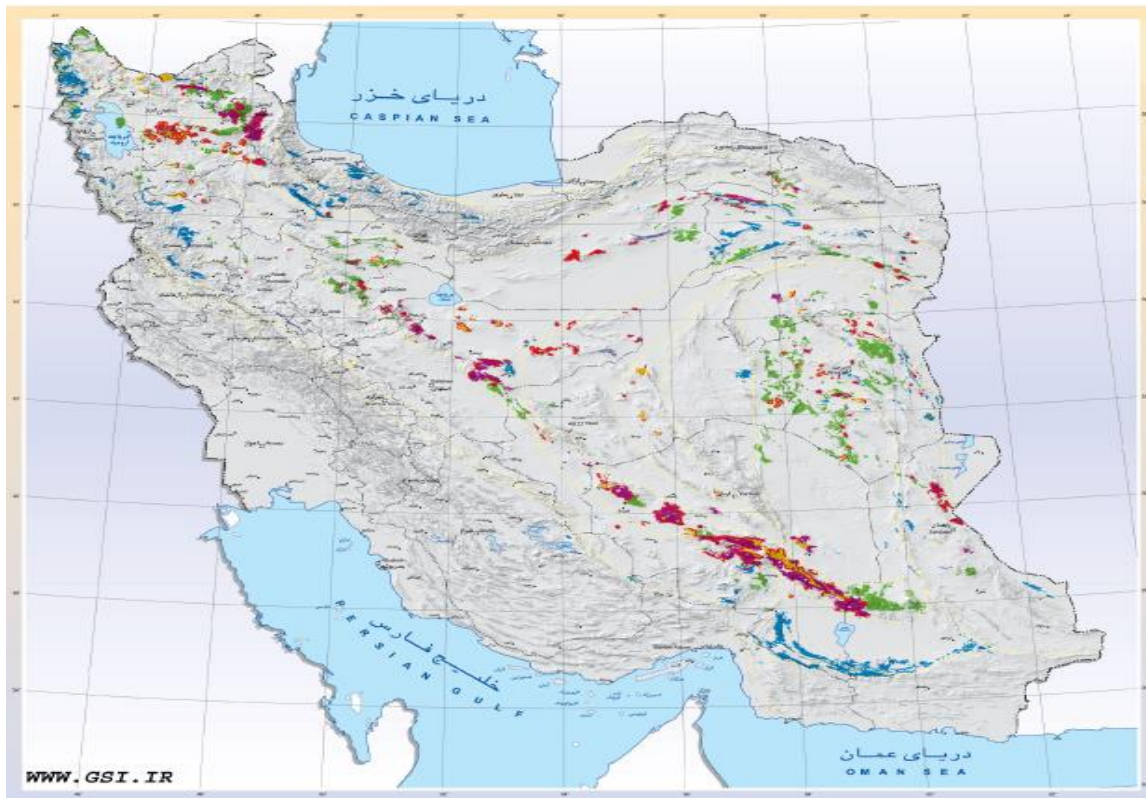
بر اساس آمار منتشر شده توسط پایگاه ملی داده‌های علوم زمین ایران، استان کرمان و آذربایجان شرقی به ترتیب با ۶۴ و ۳۴ درصد بیشترین حجم ذخایر مس در کشور را در خود جای داده‌اند. در استان سمنان و دیگر مناطق کشور نیز ظرفیت‌های زیادی اکتشاف شده است.

بر اساس بررسی‌های انجام شده و با معیار قرار دادن استخراج سالانه بیش از ۱۰۰ هزار تن در سال، معادن بزرگ مس ایران در شکل ۲، نشان داده شده است. مهم‌ترین این معادن شامل معدن مس سرچشمه، مس سونگون، مس میدوک، مس غرب انجرد (آذربایجان شرقی)، چیزه و طارم (قزوین)، علی‌آباد و دره زرشک (یزد)، تخت گنبد سیرجان، سرچشمه، درآلو، ایجو، چاه فیروزه، نوچون، دره‌زار، چهارگنبد، سرگز کوه، گمرکان و چشمه دزدی (کرمان)، چهل کوره (سیستان و بلوچستان)، قلعه زری، ماهور دهسلم (خراسان جنوبی) و کهنک است. معدن مس

جذاب پرسود و کم‌دردسر در بستر واسطه‌گری است. با توجه به موارد یاد شده و حجم بالای سرمایه اختصاص یافته توسط پیمانکاران معدنی، امکان خروج آن‌ها از این عرصه دور از ذهن نبوده و با در نظر گرفتن تعداد کم پیمانکاران کلان معدنی، این امر شروعی بر گسسته شدن زنجیره تامین مواد معدنی است. پیشبرد فعالیت‌های معدنی بزرگ‌مقیاس توسط پیمانکاران خرد و متعاقب آن به کارگیری ماشین‌آلات کوچک‌مقیاس (با فرض امکان‌پذیری)، افزایش هزینه قابل‌توجهی را به دنبال خواهد داشت، هرچند در عمل به طور کلی امکان‌پذیر نیز نخواهد بود. به عبارت دیگر در معادن بزرگ، نمی‌توان یک پیمانکار کلان را با چند پیمانکار خرد، یا ماشین‌آلات بزرگ‌مقیاس را با ماشین‌آلات خرد جایگزین کرد.

وجود پیمانکاران کلان در بخش عملیات معدنی نه تنها به عنوان بازویی جدایی‌ناپذیر از پیکره معدنکاری بزرگ‌مقیاس در سطح ملی محسوب می‌شود، بلکه می‌توان به آن به عنوان پیش‌نیاز توسعه اقتصادی پایدار نگریست. بدون اطمینان از تداوم جریان کلان تامین مواد اولیه، سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های تولید (که همگی نسبت به معدن پایین‌دستی محسوب می‌شوند) بسیار پرمخاطره بوده و در نهایت به وابستگی بیشتر کشور خواهد انجامید. در واقع، جریان کلان تامین مواد خام، تنها با فعالیت کلان در بخش معدنکاری مقذور خواهد بود. در کنار عامل اطمینان از تداوم جریان مواد خام، تامین مواد خام با قیمت مناسب لازمه حضور تمامی صنایع تولیدی در عرصه رقابت داخلی و جهانی است که این امر جز با فعالیت بزرگ‌مقیاس معدنی حاصل نخواهد شد. تصدیقی و همکاران اصلی‌ترین موانع ورود پیمانکاران و سرمایه‌گذاران پروژه‌ها در ایران را بر اساس آسیب‌شناسی در دو دهه گذشته را در قالب انواع مخاطرات مطرح کرده و مخاطرات سیاسی، مخاطرات ثمربخشی، مخاطرات اقتصاد کلان، مخاطرات قوانین و مقررات، مخاطرات مالی، مخاطرات مالیاتی، مخاطرات تجاری و مخاطرات امنیتی را به عنوان مهم‌ترین موانع سرمایه‌گذاری در ورود پیمانکاران بخش خصوصی به ایران توصیف کرده‌اند [۵].

همچنین وفا و معمارزاده موانع سرمایه‌گذاری زیربنایی را عدم توجه به زیرساخت‌های قانونی، عدم ثبات قوانین، شفاف نبودن قوانین، عدم وجود امنیت سرمایه‌گذاری، تحریم، قوانین بین‌المللی بانکی و قوانین تجارت جهانی توصیف کرده‌اند [۶]. جلای و صمیمی نیز، افزایش اندازه دولت، نوسان نرخ ارز و تورم را به عنوان موانع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و



شکل ۱: نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل‌دار مس (مولیبدن) [۱۱]

کرمان سالانه حدود ۵۰۰۰ تن مس کاند به روش لیچینگ توده‌ای و حدود ۱۲۰۰۰۰ تن کنسانتره مس به روش فلوتاسیون تولید تولید می‌کند [۱۲].

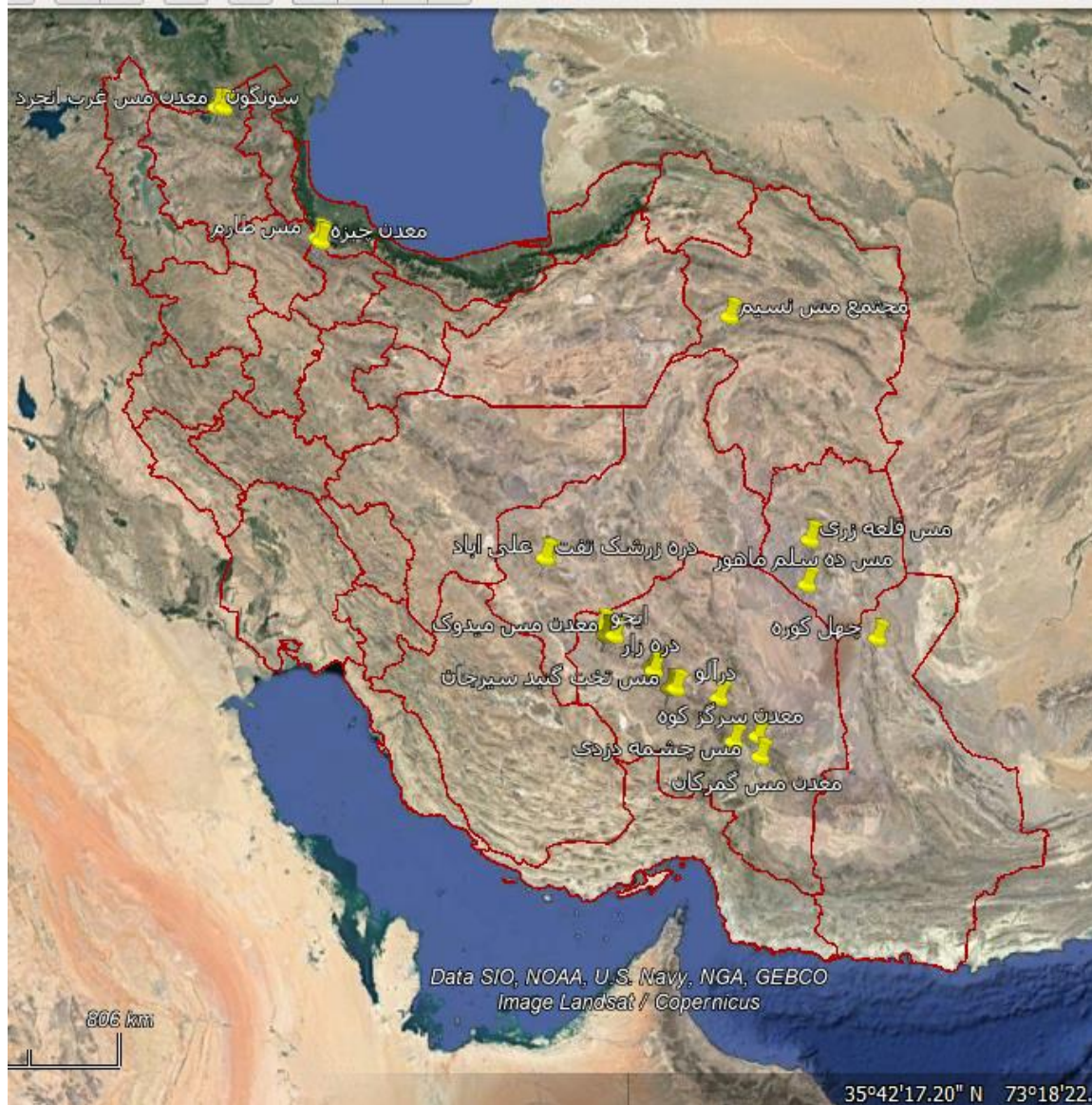
مطابق جدول ۱، مقدار کاند تولیدی و میزان کانسنگ استخراجی از معادن مس کشور در سال‌های اخیر نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۱، مشهود است به طور متوسط سالانه ۵۰ میلیون تن کانسنگ برای تولید کاند و کنسانتره در کشور مورد نیاز است که بیشتر آن از معادن بزرگ مس کشور تامین می‌شود. علاوه بر این در بسیاری از معادن بزرگ مس کشور که به روش روباز استخراج می‌شود، در حال حاضر با توجه به افزایش عمق پیت، نسبت باطله‌برداری نیز افزایش یافته است. استخراج این میزان کانسنگ و باطله استخراجی به پیمانکاران بزرگ با ماشین‌آلات بزرگ نیاز دارد.

بر اساس اصل صرفه‌جویی در مقیاس، معمولاً با افزایش تولید، هزینه واحد تولید کاهش می‌یابد. هرچه عملیات معدنی بزرگ‌تر باشد، هزینه نسبی آن بر اساس واحد تولید کاهش می‌یابد.

سرچشمه یکی از بزرگ‌ترین معادن در منطقه است که ذخیره قطعی بیش از ۱۶ میلیارد تن سنگ معدن با عیار متوسط ۰٫۵۳ درصد مس با عیار حد ۰٫۲ درصد است. ذخیره قابل برداشت طبق طرح گسترش ۳۰ ساله، ۷۲۵ میلیون تن سنگ معدن با عیار متوسط ۰٫۶۵ درصد مس در عیار حد ۰٫۲ درصد است. در حال حاضر روزانه نزدیک به ۱۰۰ هزار تن ماده معدنی و ۱۵۰ هزار تن باطله از معدن استخراج می‌شود. مجتمع مس سونگون نیز واقع در استان آذربایجان شرقی است که ذخیره قابل استخراج در معدن سونگون ۴۰۲ میلیون تن ماده معدنی با عیار متوسط ۰٫۶۲ درصد در عیار حد ۰٫۲۲ درصد است که سالانه ۱۴ میلیون تن استخراج خواهد شد. ذخیره احتمالی آن ۲۲۰۰ میلیون تن است. معدن مس میدوک یکی دیگر از معادن بزرگ کشور است که بر اساس طرح بلندمدت ۲۶ ساله، استخراج روزانه ۲۰ هزار تن سنگ سولفور با عیار ۰٫۶ درصد و در مجموع روزانه حدود ۸۰ هزار تن سنگ سولفور، باطله و اکسید از جبهه‌کارهای معدن به سنگ‌شکن، تغلیظ، لیچینگ و دامپ‌ها ارسال می‌شود.

معدن مس میدوک واقع در شهرستان شهر بابک استان



شکل ۲: پراکندگی معادن مس بزرگ در ایران

جدول ۱: مقدار تولید و کانسنگ مس و مس کاند از معادن کشور [۱۳]

ردیف	سال	میزان کانسنگ تولیدی (میلیون تن)	کاند تولیدی (هزار تن)
۱	۱۳۹۶	۵۱	۱۶۱
۲	۱۳۹۷	۵۱	۲۴۷
۳	۱۳۹۸	۵۴	۲۵۰
۴	۱۳۹۹	۵۴	۲۸۰
۵	۱۴۰۰	۵۳	۳۰۰

با توجه به تجارب جهانی رضایت‌بخش و مزایای پرشمار معدنکاری بزرگ‌مقیاس، در ایران نیز طی سال‌های اخیر این رویکرد اتخاذ شده است. همچنین در راستای اجرای الزامات قانونی، افزایش و ایفای نقش نظارتی دولت، پرهیز از حجیم‌سازی سازمان‌های دولتی، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه، تمرکز مدیریت و دیگر ملاحظات، خصوصی‌سازی معادن صورت پذیرفته است. بر این اساس، به کارگیری پیمانکار در درون شرکت‌های بهره‌بردار بزرگ معدنی دنبال شده و طی دو دهه گذشته، معدنکاری با سازمان‌های سه عاملی (و حتی دوعاملی) در ایران رشد سریعی داشته و

و به این ترتیب یک محیط کاری امن‌تر، راحت‌تر و سالم‌تر، فراهم می‌شود. در این شرایط لوازم حفاظت فردی و امکانات درمانی پزشکی در دسترس‌تر بوده و آموزش‌های ایمنی کارا تر و به‌روزتر ارائه می‌شود.

در معادن بزرگ، امکان افزایش سطح مکانیزاسیون و اتوماسیون و از این طریق امکان افزایش بهره‌وری در معدن فراهم می‌گردد.

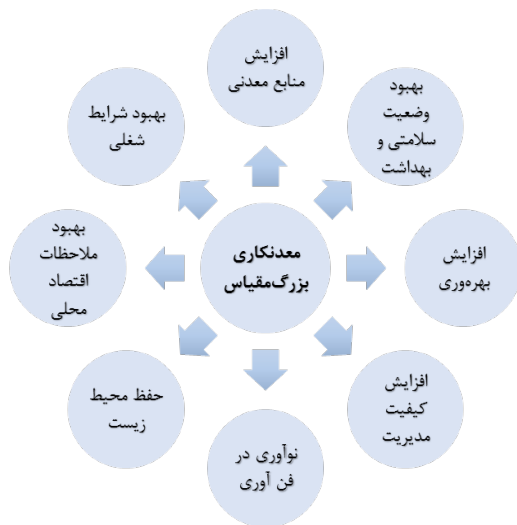
معادن بزرگ معمولاً واحدهای تحقیق و توسعه مقرون به صرفه و همچنین واحدهای نظارت و کنترل دارند و از این طریق موجب پیشرفت در فناوری‌های معدنی می‌شوند.

در معدنکاری بزرگ مقیاس می‌توان انتظار قابلیت بیشتر نظارت و کاهش تاثیرات مخرب محیط زیستی، تمرکز فعالیت در منطقه‌ای محدود و قابل کنترل در قیاس با معدنکاری کوچک مقیاس و با فضاهای کاری پراکنده را داشت.

معدنکاری با مقیاس بزرگ همواره با خلق مشاغل باکیفیت و پایدار، توسعه زیرساخت حمل و نقل و ارتباطات منطقه‌ای، ایجاد محرک برای اقتصادهای ثانوی (پایین‌دستی) در جامعه محلی همراه است.

در معادن بزرگ مقیاس، حقوق و دستمزد بالاتر، مشاغل پایدارتر، فرصت ارتقای شغلی، بیمه‌های بیکاری، حادثه و سلامت و حفظ حقوق بازنشستگی و نظایر آنها را می‌توان نهادینه کرد.

در شکل ۳، مهم‌ترین مزایای معدنکاری بزرگ مقیاس در مقایسه با معدنکاری کوچک مقیاس نشان داده شده است.



شکل ۳: مزایای اصلی معدنکاری بزرگ مقیاس

جایگزین معدنکاری امانی شده است. برون‌سپاری یک یا چند فعالیت در این شرکت‌ها و استفاده از متخصصین پیمانکاران در بخش‌های فرآوری، استخراج مواد خام و حمل و نقل، فرصت تمرکز شرکت‌های معدنی بر روی هسته فعالیت‌های اقتصادی را فراهم کرده است.

بررسی وضعیت و سبک و سیاق قراردادهای کلان نشان می‌دهد در این قراردادها، به پیمانکار به عنوان یک شریک و یک سرمایه‌گذار ثانوی نگریسته می‌شود. این شریک جدید، سرمایه علمی، فنی و عملیاتی داشته و از ابتدا با سرمایه‌های انسانی و تجهیزاتی خود در پروژه وارد می‌شود.

تامین اعتبار مورد نیاز طرح‌های بزرگ و کلان ملی به خصوص طرح‌هایی در ابعاد طرح‌های معادن با هدف جذب سرمایه‌گذاری شرکت‌های بزرگ داخلی و خارجی، همچنین سبک‌سازی تعهدات دولتی در سرمایه‌گذاری، باعث شده بستر لازم برای تامین اعتبار طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ با قراردادهای جدید مهندسی رسمیت و رونق بیشتری یابد. در معدنکاری، پیمانکاران کلان با داشتن نیروی انسانی متخصص، دانش فنی بالا، تجربه قابل توجه، ماشین‌آلات بزرگ مقیاس و متعدد، نقش پررنگ و حیاتی را در پیشبرد فعالیت‌های معدنی، برنامه‌ریزی توسعه اجتماعی، اقتصاد ملی و فراملی بر عهده دارند. در ایران نیز پیمانکاران کلان معدنی با ورود سرمایه‌های مادی و تخصصی کلان خود به عرصه فعالیت‌های معادن بزرگ، با تقبل هزینه ریسک و هزینه فرصت رویکرد ارزشمندی را اتخاذ کرده‌اند.

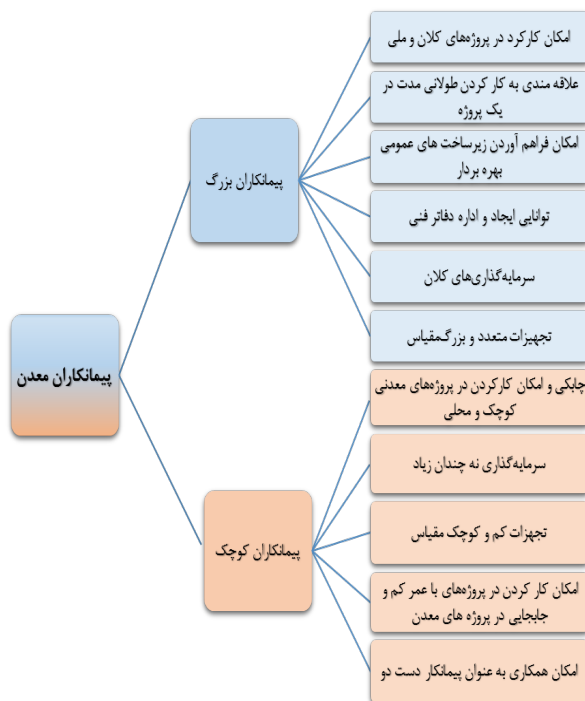
در معادن بزرگ با توجه به امکان دستیابی به بهبود کیفیت مدیریت، افزایش منابع معدنی، بهبود سلامتی و بهداشت، افزایش بهره‌وری، ارتقای نوآوری در فن‌آوری، تسهیل در حفاظت از محیط‌زیست، ارتقای اقتصاد محلی و افزایش مزایای شغلی، انتظار می‌رود هزینه‌های جانبی کاهش و سود معدنکاری افزایش یابد؛ زیرا در معادن بزرگ به دلیل اعمال مدیریت قوی‌تر و افزایش انگیزه برای پیشرفت شغلی، کیفیت مدیریت بهبود می‌یابد.

در این‌گونه معادن، افزایش اندازه ناوگان انجام عملیات معدنکاری موجب بهره‌وری بیشتر عملیات استخراج و در نتیجه کاهش عیار حد و افزایش مقدار ماده معدنی قابل استخراج می‌شود.

در معادن بزرگ با ظرفیت تولید بالا، آمار افراد کشته و مجروح به ازای واحد تولید به طور جدی کاهش می‌یابد



شکل ۴: دلایل عدم امکان انجام پروژه های بزرگ معدنی با پیمانکاران کوچک شکل ۴: دلایل عدم امکان انجام پروژه های بزرگ معدنی با پیمانکاران کوچک



شکل ۵: مشخصات پیمانکاران معدنی بزرگ مقیاس و کوچک مقیاس

پذیرفته است. در نتیجه در طی چند دهه گذشته، اندازه و پیچیدگی تجهیزات معدنکاری به طور پیوسته افزایش داشته است. برای نمونه، کامیون معدنی ۳۶۰ تنی امروزی، ده برابر ظرفیت کامیون معدنی ۳۵ تنی در سال ۱۹۵۰ ظرفیت حمل بار دارد. این روند به تولید نسل جدیدی از کامیون های معدنی

با افزایش مقیاس معدن و متعاقب آن، افزایش ظرفیت ماشین آلات، از تعدد تجهیزات و نیروی انسانی کاسته و سطح تخصص افزایش می یابد که این خود می تواند مدیریت را تسهیل کند. پیشبرد فعالیت های کلان با ماشین آلات خرد، علاوه بر تعدد تصاعدی ماشین آلات، به حجم بالایی از نیروی انسانی و تجهیزات پشتیبانی نیاز داشته و افزایش تمام امکانات و لجستیک وابسته را در پی خواهد داشت که مدیریت و پیشگیری از تداخل عملیاتی و فنی را بسیار دشوار و بی کیفیت می کند.

گذشته از عدم امکان مدیریت و افزایش هزینه ها، از دیدگاه اجرایی، حتی در صورت وجود منابع نامحدود از ماشین آلات خرد، به لحاظ گنجایش راه های دسترسی، ظرفیت جبهه کارها و عدم امکان خوراک دهی مجموعه فرآوری، کاهش ظرفیت ماشین آلات و استفاده از ظرفیت های پایین تجهیزات از سطح مشخصی به پایین مقدور نخواهد بود.

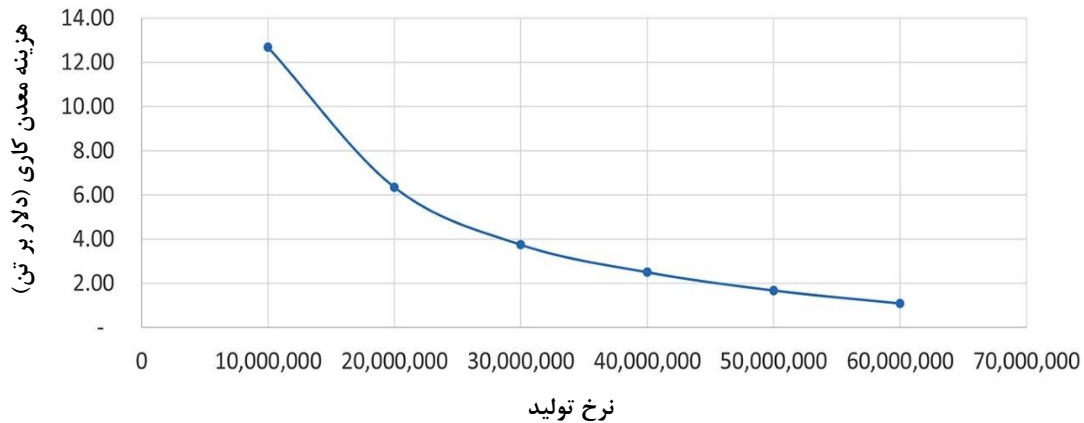
در شکل ۴، برخی از دلایل عدم امکان انجام پروژه های بزرگ معدنی با پیمانکاران کوچک ملاحظه می شود.

بنابراین نه تنها استفاده از تجهیزات بزرگ مقیاس برای معادن کلان مزیت های بسیاری دارد، بلکه این امر یک ضرورت است و به بیانی جز با ماشین آلات بزرگ مقیاس، پیشبرد فعالیت های معادن کلان امکان پذیر نیست. از طرفی به لحاظ هزینه های بالای سرمایه گذاری برای تامین ماشین آلات بزرگ مقیاس و نیاز به سطح بالای تخصص برای راهبری و پشتیبانی آن ها، تامین این تجهیزات تنها در توان پیمانکاران بزرگ معدنی است و این امر ضرورت به کارگیری پیمانکاران کلان معدنی برای انجام عملیات در معادن بزرگ مقیاس را روشن می کند.

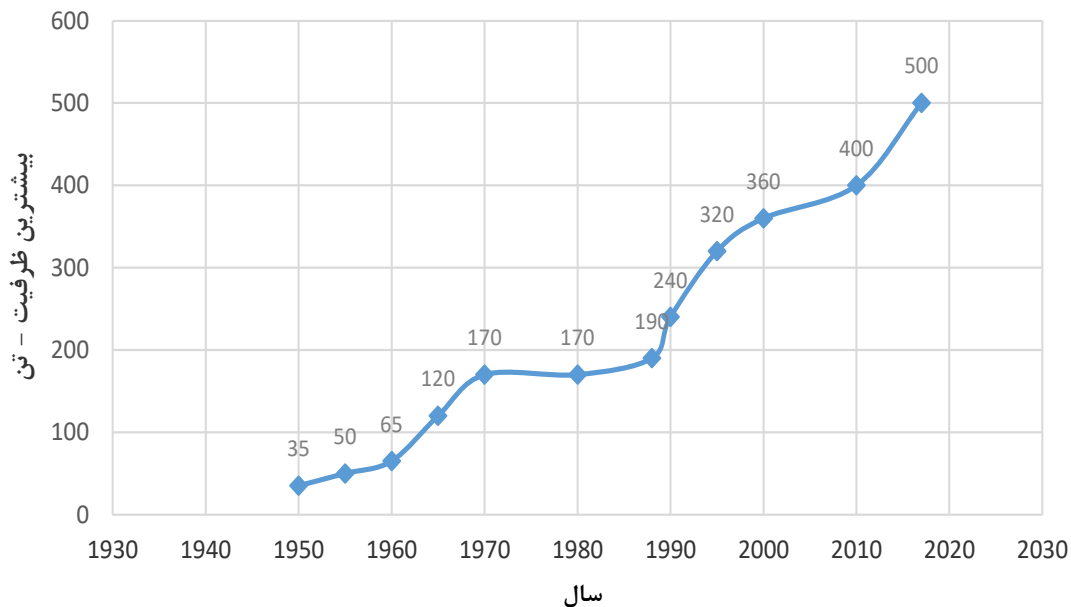
در شکل ۵، مشخصه های اصلی پیمانکاران بزرگ مقیاس و کوچک مقیاس ملاحظه می شود. با توجه به مشخصات یاد شده در شکل ۵، نمی توان از پیمانکاران کوچک مقیاس به طور موفقیت آمیز و با بهره وری بالا در معدنکاری بزرگ مقیاس بهره جست.

شکل ۶، نیز ارتباط بین هزینه های استخراج و نرخ تولید را نشان می دهد. در نرخ تولید پایین، هزینه های استخراج بسیار بالا است. دلیل این امر، تعداد بالای ماشین آلات کوچک است، زیرا عموماً شرکت های کوچک توان تهیه هزینه ی سرمایه ای بزرگ را برای کاهش هزینه تولید ندارند [۱۴].

دستیابی به مقیاس اقتصادی به ویژه در معادن روباز، با افزایش بهره وری از طریق استفاده از تجهیزات بزرگ تر صورت



شکل ۶: هزینه واحد استخراج بر حسب نرخ تولید [۱۴]



شکل ۷: مسیر تکامل کامیون‌های معدنی از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۹ میلادی [۱۴]

محور، در زمینه بررسی و ارزیابی عوامل موفقیت و شکست پروژه‌های با حضور پیمانکاران بخش خصوصی در کنار دولت، انجام شده است. در تمامی این موارد محققان ضمن تاکید بر لزوم حضور پیمانکاران بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران در اجرای پروژه‌های زیربنایی کشورها به روش‌های مختلف اجرایی که احتمال موفقیت پروژه را افزایش دهد، پرداخته‌اند. در بخش معدن، بانک جهانی خواستار ورود بخش خصوصی و همکاری بین شرکت‌های خصوصی معدنی و دولت است و استدلال می‌کند که همکاری بین کسب و کار، جامعه معدنی و دولت می‌تواند یک وضعیت برد-برد را برای همه ایجاد کند [۱۵].

فوق بزرگ انجامیده است. شکل ۷، تکامل کامیون‌های معدنی از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۹ میلادی را نشان می‌دهد.

به هر حال به کارگیری ماشین‌آلات و تجهیزات بزرگ مقیاس یکی از بدیهی‌ترین ویژگی‌های معدنکاری بزرگ مقیاس است. به طور کلی افزایش مقیاس معدنکاری و استفاده از ماشین‌آلات بزرگ مقیاس، کاهش هزینه‌های استخراج را به دنبال داشته و این روند تا حد بهینه ادامه خواهد یافت.

۳- ویژگی پروژه‌های مشارکتی

تاکنون مطالعات و تحقیقات متعددی عمدتاً به صورت پروژه

و خدمات آن‌ها به عنوان اهداف عملکرد مهم در بهره‌برداری از پروژه‌های با حضور پیمانکاران بخش خصوصی عنوان شده است [۲۳]. پارکر معتقد است حضور پیمانکاران بخش خصوصی در کنار دولت در پروژه‌های زیربنایی شهرت جهانی یافته و ثابت شده است که در احداث انواع پروژه‌های زیربنایی مانند بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها، تاسیسات آب و فاضلاب، معدن و نظایر آنها موفق بوده است [۲۴]. به نظر لی‌یو و همکاران یکی دیگر از شاخص‌های عملکرد در بررسی و ارزیابی پروژه‌های با حضور پیمانکاران بخش خصوصی مدیریت مخاطرات است [۲۵]. لی و همکاران معتقدند سودآوری، رضایت مشتری و کارفرما، اثرات محیط زیستی، ارزش برای پول، کارایی، سطح خدمات و اثربخشی مهم‌ترین عامل موفقیت بحرانی پروژه‌های مشارکتی است [۲۶]. اوسی کی و همکاران نشان دادند که تمام معیارهای موفقیت، حیاتی هستند، ولی هفت معیار حیاتی‌تر شامل مدیریت خطر موثر، خروجی روشن و واضح مذاکرات، ارائه خدمات باکیفیت و قابل اعتماد، توجه به زمان، نیاز جامعه، رابطه و مشارکت بلندمدت و سودآوری هستند [۲۷]. ایشان در مطالعه دیگری، با تجزیه و تحلیل عوامل موفقیت بحرانی پروژه‌های با حضور بخش خصوصی در کنار بخش دولتی در قالب پروژه‌های مشارکت، نشان دادند برای مدیریت بهره‌برداری، ساز و کار و پرداخت آسان، نظارت مداوم پروژه، مدیریت موثر تغییرات قرارداد، ساز و کار مدیریت مناسب ذی‌نفعان و کنترل امنیت و سلامت محیطی (محیط زیست) و برای مدیریت عملیات، سطح قابل قبول هزینه برای کاربر، مکانیسم پرداخت کارآمد و ساختاریافته، نظارت پیوسته بر عملکرد پروژه و تقاضای بلندمدت برای محصول یا پروژه از عوامل مهم موفقیت‌اند [۲۸].

روت و همکاران به بررسی عواملی که مانع ورود بخش خصوصی در توسعه امکانات تولید برق در مشارکت قالب عمومی-خصوصی در کشور اوگاندا پرداخته‌اند و مهم‌ترین محدودیت‌های شناسایی شده در این تحقیق عبارت‌اند از [۲۹]:

الف) عدم توانایی موسسات عمومی و دولت در تامین مالی از طریق انتشار سهام

ب) ملزومات متعدد برای تصویب پروژه‌های نگهداری شده

پ) فرآیند طولانی درخواست و تصویب مجوزها

ت) تاخیر در نتیجه رویه‌های بروکراسی اداری

ث) هماهنگی ضعیف بین بخش‌های مختلف دولت

مدیریت مخاطرات جزو اصلی مدیریت پروژه با حضور

پیمانکاران بخش خصوصی و مشارکت آن‌ها در اجرای پروژه‌ها

مطالعات چودوری و همکاران نشان می‌دهد بعضی از کشورها، پیمانکاران بخش خصوصی را به علت کسری بودجه، فشار بودجه، شکاف عرضه و تقاضا و ناکارآمدی خدمات عمومی در پروژه‌های زیربنایی به کار گرفته‌اند، در حالی که کشورهای دیگر برای افزایش کیفیت در زمان بهره‌برداری، توسعه تکنولوژیکی، توسعه مهارت مدیریتی و جذابیت بیشتر برای فعالان بخش خصوصی در ارائه خدمات عمومی انتخاب می‌کنند [۱۶]. تحقیقات مارو نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری خصوصی از فساد سیستم قضایی و محدودیت‌های اداری عمومی دولت‌ها تاثیر می‌پذیرد. این متغیرها با شاخص ویژه‌ای با عنوان شاخص کارآمدی دستگاه اداری توصیف شده است [۱۷]. ناک و کیفر اظهار داشتند که سرمایه‌گذاری خصوصی و رشد اقتصادی از آنچه که آن را کیفیت نهادی نام نهادند، تاثیر می‌پذیرد. این شاخص، میانگین عوامل فساد، حاکمیت قانون، چگونگی دیوان سالاری، مخاطره بی‌اعتنایی به قراردادهای و مخاطره سلب مالکیت به وسیله دولت است [۱۸]. در مطالعه‌ای که توسط کیاو و همکاران انجام شده است، انتخاب پروژه مناسب، وضعیت سیاسی و اقتصادی پایدار، بسته مالی جذاب، تعرفه قابل قبول، تخصیص مخاطره مناسب، انتخاب روش قراردادی بهتر، کنترل مدیریت و انتقال تکنولوژی، هشت عامل موفقیت بحرانی در پروژه‌های با حضور بخش خصوصی کشور چین معرفی شده است [۱۹]. ژانگ با تمرکز بر روی اجرای عمومی پروژه‌های مشارکتی با حضور پیمانکاران بخش خصوصی در انگلیس ابراز کردند که بخش عمومی، فرآیند خرید رقابتی، شیوه و یا اقدامات مناسب دولت و حمایت سیاسی را به عنوان مهم‌ترین عوامل بحرانی موفقیت می‌دانند، در حالی که پیمانکاران بخش خصوصی، استفاده از گروه مشارکت خصوصی قوی، تخصیص مناسب و تعهد اعضای مشارکت را به عنوان کلید بحرانی موفقیت در اجرای پروژه می‌دانند [۲۰]. تاکسیم اظهار داشت که مالزی در برنامه نهم توسعه در ارائه زیرساخت‌های عمومی به شدت مورد انتقاد قرار گرفته است و از منابع مالی صندوق ذخیره کارکنان به عنوان منبع اصلی تامین مالی پروژه استفاده کرده است. او در مقاله خود حضور پیمانکاران بخش خصوصی، در قالب پروژه‌های مشارکتی، در مالزی را به عنوان تفاوت‌های کلیدی در مقایسه با تدارکات سنتی پروژه‌ها بررسی کرده است [۲۱]. کی و همکاران معتقدند بخش دولتی قادر است مخاطرات را به سرمایه‌گذار خصوصی برون‌سپاری کند به طوری که هزینه بهره‌وری و ارزش پول در تامین امکانات عمومی افزایش یابد [۲۲]. همچنین رضایت‌مندی از امکانات عمومی

است که اگر به درستی مدیریت نشود، احتمال شکست پروژه بسیار زیاد می‌شود [۳۰].

بانک جهانی، به طور مشخص، موانع موفقیت پیمانکاران بخش خصوصی در کشورهای در حال توسعه را، روند ضعیف و نامناسب آماده‌سازی و مقدمات اجرای پروژه، ناپایداری در شاخص‌های کلان اقتصادی، عدم رشد بازارهای مالی، وجود نقص در انتقال مخاطرات و استفاده زیاد از پیشنهادها، ناخواسته^۱ معرفی کرده است [۳۱]. لاکسلی نیز ساختار ضعیف بخش عمومی در کشورهای در حال توسعه را مانع موفقیت و توسعه مشارکت بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها می‌داند و تاکید دارد، چنانچه ساختار قوی در بخش عمومی ایجاد نشود، پروژه در دوران بهره‌برداری با مشکل مواجه خواهد شد [۳۲]. در پایان گفتنی است، عوامل کلیدی موثر در عدم موفقیت پروژه‌های مشارکتی باید به درستی شناسایی و بررسی شوند به طوری که طرح‌های مشارکتی برای تمام ذینفعان درگیر در پروژه مطلوب و جذاب باشد. عدم توجه به این عوامل به شکست پروژه‌ها منجر شده و در نهایت سرمایه‌گذاران از سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها، به ویژه پروژه‌های معدنی کمتر استقبال می‌کنند.

۴- مشکلات عمده پیمانکاران در معادن بزرگ ایران

استخراج معادن، فعالیتی پرهزینه، زمان‌بر و مستلزم سرمایه‌گذاری بلندمدت است. به همین دلیل معادن بزرگ دنیا در اختیار مشارکت‌های بزرگ بین‌المللی و توسعه معادن ایران نیز نیازمند مشارکت شرکت‌های بزرگ داخلی و بین‌المللی است [۳۳]. بر اساس تجارب نویسندگان این مقاله، تعداد پیمانکاران کلان معدنی در ایران که دارای سازمان قدرتمند (نیروی انسانی متخصص، سطح دانش فنی و تجربه بالا، سیستم تعمیر و نگهداری سازمان‌یافته و چابک برای ماشین‌آلات و تجهیزات، ارتباطات داخلی و خارجی گسترده برای تامین قطعات، ماشین‌آلات، اخذ مشاوره و خدمات فنی و مهندسی) و سرمایه کلان و کافی (مالکیت ماشین‌آلات بزرگ مقیاس و متعدد، لجستیک قدرتمند، سرمایه جاری و سرمایه در گردش بالا) برای پیشبرد فعالیت‌های معادن بزرگ مقیاس باشند، زیاد نیست. سازمان و سرمایه یاد شده و نیز نوع و ابعاد ماشین‌آلات معادن بزرگ مقیاس، علاوه بر محدودیت طیف فعالیت برای پیمانکاران (صرفاً در عرصه محدودی از پروژه‌ها)، آسیب‌های دیگری را نیز متوجه پیمانکاران در این

سطح می‌کند. بالا بودن هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بدتر از آن عدم امکان تامین ماشین‌آلات بزرگ مقیاس و متعاقباً پشتیبانی آن (انبار لوازم‌یدکی و نظایر آن)، باعث بالا رفتن سهم هزینه‌های متأثر از نرخ ارز به نسبت سهم هزینه‌های ریالی پروژه شده که این امر در شرایط فعلی و با نوسانات کنونی نرخ ارز، هزینه‌های سنگینی را برای پیمانکاران ایجاد کرده و باعث تحمیل ضررهای هنگفت به آنان شده است. از سوی دیگر، تولیدکنندگان این‌گونه تجهیزات، شرکت‌های خارجی بوده و خرید اولیه، خرید لوازم‌یدکی و پشتیبانی فنی آن‌ها نیازمند ارتباطات بین‌المللی است که در شرایط تحریم ممکن نیست. عدم سرمایه‌گذاری در اکتشافات معدنی، عدم سرمایه‌گذاری عمده در بهره‌برداری از معادن جدید، فناوری پایین و فرسودگی ماشین‌آلات، مشکلات بانکی، عدم حضور شرکت‌های بین‌المللی، محدودیت تامین منابع مالی به ویژه از طریق بازار سرمایه، نبود صندوق تخصصی پروژه زیرساخت، ضعف قوانین و مقررات، ضعف بخش عمومی از جمله عدم تضمین در اجرای تعهدات دولتی، عدم پوشش مخاطرات تقاضا و نبود ساز و کار پوشش خطر قیمت‌گذاری دولتی، بی‌ثباتی سیاسی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از مولفه‌های تورم، امنیت ناکافی، سیاست‌های پولی، کسری بودجه، تغییرات نرخ ارز، بی‌ثباتی در اقتصاد کلان، تحریم‌های بین‌المللی، ناتوانی بخش خصوصی، دخالت دولت در حوزه فعالیت‌های بخش خصوصی، عدم توازن قدرت، نبود برنامه راهبردی و عدم رویکرد واحد برای سرمایه‌گذارهای مشارکتی و خارجی، باعث توسعه نیافتگی معادن ایران و عدم استقبال از طرح‌های مشارکت عمومی- خصوصی در بخش معدن و صنایع معدنی به‌رغم وجود تمام ظرفیت‌ها شده است.

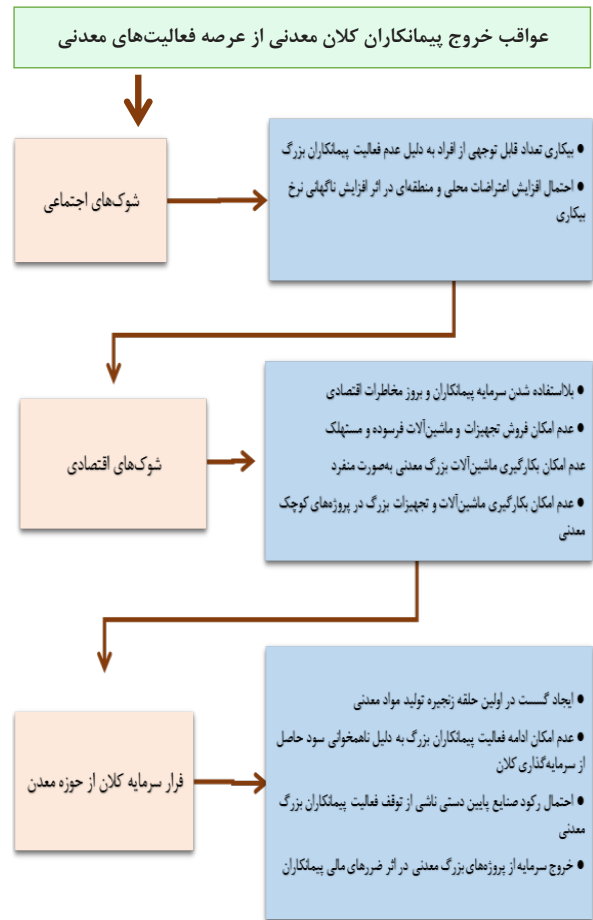
به هر حال با وجود مزایای انکارناپذیر و ضرورت وجود پیمانکاران کلان معدنی برای کار در معادن بزرگ مقیاس، تمایل به سرمایه‌گذاری در این بخش پایین بوده و این امر موجب فعالیت تعداد محدودی از پیمانکاران در این سطح شده است. هم‌اکنون با توجه به مجموعه این عوامل، در صورت عدم حمایت دولت، خروج این تعداد محدود پیمانکاران از بخش استخراج معدن دور از ذهن نیست. شکل ۸، برخی از مشکلات ناشی از عدم حمایت از پیمانکاران بزرگ معدنی و در نتیجه خروج آن‌ها از چرخه تولید را نشان می‌دهد.

در نهایت با توجه به ظرفیت‌های معدنی ایران و نیز به واسطه شرایط خاص منطقه‌ای و جهانی، وجود پیمانکاران

عدم استفاده از تکنولوژی به روز دنیا، دانش مدیریتی و دانش فنی نگهداری و تعمیرات نیز به چشم می‌خورد. این عوامل باعث بروز آثار نامناسب در میزان دسترسی به ماشین‌آلات معدنی و کاهش سطح عملکرد آن‌ها شده است. قطعات یدکی مرغوب هم اگر به صورت خیلی محدود توسط کشور ثالث وارد کشور شوند، بهره‌برداری از آن‌ها همراه با تاخیرهای بیش از اندازه در خرید قطعه، بالا رفتن هزینه خواب ماشین‌آلات و بالا رفتن قیمت نهایی آن خواهد بود. ماشین‌آلات ویژه معدنکاری عموماً وارداتی بوده و به دلیل تحریم‌ها و قطع ارتباطات مالی در خرید و انتقال ماشین‌آلات سنگین معدنی با برندهای شناخته شده و باکیفیت، محدودیت‌های جدی وجود دارد. در این شرایط به ناچار پیمانکاران از ماشین‌های فرسوده و دست‌دوم با قابلیت دسترسی مکانیکی پایین‌تر از میانگین‌های جهانی استفاده می‌کنند. همچنین به دلیل عدم جایگزینی (نوسازی) ماشین‌آلات و در نتیجه سن بالای ماشین‌آلات معدن، بهره‌وری آن‌ها کاهش یافته و به تعداد ماشین بیشتر برای انجام یک فعالیت نیاز خواهد بود. در نتیجه پیمانکاران با حجم بالاتری از قطعات یدکی تعویضی، هزینه‌های متعاقب آن و نیاز به کارکنان تعمیراتی بیشتر مواجه می‌شوند. علاوه بر موارد یاد شده شرایط تحریم باعث پیچیدگی مراحل سفارش، تامین مالی و تهیه قطعات یدکی شده به نحوی که بازه زمانی سفارش تا تحویل قطعه بسیار متغیر و معمولاً طولانی است، بنابراین نمی‌توان قطعات یدکی را در زمان مناسب برای استفاده در ماشین‌آلات و تجهیزات تامین کرد. این عامل علاوه بر این که موجب فرسودگی سایر قطعات ماشین می‌شود، در نهایت موجب کاهش دسترسی ماشین‌آلات و اختلال در عملیات تولید خواهد شد.

عدم ارائه خدمات پس از فروش مناسب، استفاده از چند برند مختلف از ماشین‌آلات سنگین معدنی، عدم تخصیص ارز ارزان قیمت به لاستیک کامیون‌های معدنی و هزینه دور زدن تحریم‌ها که بین ۸ تا ۱۵ درصد است (متوسط ۱۱٫۵ درصد) از دیگر عوامل کاهش بهره‌وری و افزایش هزینه است. مجموعه عوامل یاد شده در نهایت به فعالیت ماشین‌آلات با بهره‌وری پایین انجامیده به نحوی که برای انجام فعالیت‌ها، به تخصیص تعداد ماشین‌آلات و توان مدیریتی و نیروی انسانی بسیار بیشتر از حالت معمول نیاز خواهد بود [۳۴].

با توجه به مطالب پیش‌گفته، در شکل ۹، مهم‌ترین عوامل پایین بودن دسترسی مکانیکی ناوگان ترابری در معادن بزرگ کشور ملاحظه می‌شود.



شکل ۸: مشکلات ناشی از عدم حمایت از پیمانکاران بزرگ معدنی

تخصصی، به ویژه پیمانکاران کلان معدنی، تکیه‌گاهی بزرگ برای حفظ استقلال و عدم نیاز به پیمانکاران خارجی و حفظ اولین حلقه از زنجیره تولید و فرآوری مواد معدنی است. این امر جز با حمایت، توانمندسازی و توان‌افزایی پیمانکاران توسط کارفرمایان، به ویژه در شرایط اقتصادی فعلی، ممکن نبوده و در صورت خروج فعالان از این عرصه ضربه‌ای جبران‌ناپذیر بر پیکره تولید ملی وارد خواهد شد.

با توجه به آنچه که بر اساس مطالعات و تجارب نویسندگان این مقاله گفته شد، مهم‌ترین چالش‌های پیمانکاران در عرصه معدنکاری در ایران را می‌توان به شرح موارد زیر بیان کرد.

۴-۱- پایین بودن راندمان ماشین‌آلات

وجود تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، باعث قطع ارتباطات مناسب ایران با کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی شده است. در کنار عدم دسترسی مناسب و کافی به قطعات باکیفیت، مشکل

وقوع می‌پیوندد، پیچیدگی مدیریت و نیز مشکلات تامین مالی را نیز برای پیمانکار به دنبال خواهد داشت. همچنین به تجربه دیده شده است که میزان تورم اعلام شده توسط مراجع رسمی پاسخگوی افزایش قیمت‌ها در بازار نبوده، ضمن آنکه همواره فاصله‌ای بین تعدیل‌ها و تورم رسمی تا تغییرات واقعی قیمت‌ها در جامعه وجود دارد. گذشته از همه این موارد در شرایط پرنوسان، بازار دچار حباب قیمت نیز می‌شود.

اقتصاد ایران طی دهه اخیر شرایط پرتنش و پرفراز و فرودی را پشت سر نهاده است. مداومت تغییر ارزش معادل ریالی دلار آمریکا و به طور کلی نرخ ارز و گاه حتی تغییرات کلی روند افزایش یا کاهش نرخ ارز، فعالیت‌های اقتصادی، به ویژه در بخش تولید را دشوار و پیش‌بینی و برنامه‌ریزی را بسیار سخت کرده است.

باید در نظر داشت که بخش اعظم سبد هزینه‌های پیمانکاران معدنی مربوط به هزینه‌های ارزی برای تامین ماشین‌آلات، لاستیک، قطعات یدکی و نظایر آن است. در حالی که مبالغ پیمان که منبع اصلی تامین مالی پیمانکاران به شمار می‌رود، بر حسب ریال پرداخت می‌شود. کاهش نرخ برابری ریال به دلار طی دوره‌های متوالی موجب نامتوازن شدن حساب درآمد و هزینه پیمانکاران شده است.

افزایش آحاد بهای سالانه نیز به هیچ وجه با کاهش ارزش ریال و تورم همخوانی نداشته و در نهایت این وضعیت موجب افزایش شدید نسبت هزینه‌های پیمانکار به درآمد متناظر شده است.

در خصوص قراردادهای مستمر و مدت‌دار مانند قراردادهای پیمانکاری، هرگاه شرایط موجود در زمان انعقاد قرارداد به طور اساسی متحول و در نتیجه این تحول، ادامه اجرای تعهد برای متعهد فوق‌العاده سنگین و دشوار و مستلزم صرف هزینه گزاف و نامتعارف شود و تعادل قراردادی و موازنه تعهدات دو طرف را شدیداً بر هم زند، تعدیل قرارداد به عنوان راهکاری برای حفظ و برقراری تعادل از دست رفته نخستین قرارداد، مطرح می‌شود [۳۴].

به بیانی دیگر، از طرفی به دلیل حواشی متاثر از تحریم از قبیل محدودیت در تامین قطعات یدکی، دسترسی مکانیکی کاهش و برای جبران این امر توسط پیمانکار، تعداد ناوگان ماشین‌آلات که بخش اعظم آن مربوط به بخش حمل است، افزایش داده شده و از طرف دیگر بیشترین تورم در بخش حمل و نقل صورت پذیرفته، بنابراین ضرر پیمانکار در این بخش



شکل ۹: مهم‌ترین عوامل پایین بودن دسترسی مکانیکی ماشین‌آلات سنگین در معادن بزرگ

۴-۲- نرخ تورم بالا و نوسانات نرخ ارز

با شروع یک فعالیت اقتصادی، عوامل متنوعی از قبیل مسایل سیاسی، اجتماعی، زمان، پیشرفت‌های تکنولوژی و نظایر آنها به شکل‌های مختلف در ملاحظات اقتصادی پروژه ظاهر می‌شوند. مبالغ حقوق و دستمزد، قیمت لوازم‌یدکی و نظایر آن دستخوش تورم شده و به طور کلی مبالغ دخیل در محاسبات و برآوردهای اقتصادی به عنوان عوامل پویا با گذر زمان تغییر می‌یابند. در ایران به دلیل شرایط خاص سیاسی، منطقه‌ای و به ویژه تحریم‌های اعمال شده (مانند تحریم‌های نظام بانکی) در سال‌های اخیر، علاوه بر آنکه مقدار تورم به تنهایی بسیار افزایش یافته، بلکه با افزایش نرخ ارز، هزینه‌های تحریم و جابه‌جایی پول نیز همراه شده و شرایط بسیار پیچیده‌ای را برای جبران هزینه‌های تعهد شده به وجود آورده است.

مشکل اساسی در قراردادهای پیمانکاری این است که با وقوع هر تغییر در "ارزش ریال"، "نرخ تورم" و "نرخ برابری ارزی-ریالی"، همراهی جریان پرداخت توسط کارفرما با این تغییرات مدتی به طول می‌انجامد. این زمان شامل، زمان تایید میزان تورم در مراجع رسمی، صدور گزارش‌های فنی متعارف برای درخواست اعمال این تغییرات در صورت وضعیت پیمانکار، بررسی و تایید مشاور و کارفرما و مواردی از این دست است. از طرف دیگر، به دلیل بالا بودن سرعت تغییرات نرخ برابری ارزی-ریالی ضمن آنکه در مدت یاد شده، تغییرات دیگری به

۳-۴- هزینه فرصت و مخاطره

در تخصیص مثلث منابع (سرمایه، زمان، نیروی انسانی)، بررسی سایر انتخاب‌ها، پیش از ورود به یک پروژه به عنوان یک فعالیت اقتصادی، مخاطره ضرر و یا فرصت‌های رسیدن به سود بیشتر در آینده را روشن می‌سازد. این مخاطرات و فرصت‌ها با افزایش میزان منابع تخصیص یافته به پروژه، تنوع بیشتری می‌یابد و در صورتی که در انتهای پروژه مشخص شود که فعالیت‌های دیگری با مخاطره کمتر و یا سود بالاتر امکان‌پذیر بوده است، هزینه مخاطره و فرصت آن انتخاب که می‌توانست سود و شرایط بهتری را ایجاد کند، در واقع به پیمانکار تحمیل شده است؛ بنابراین با افزایش منابع تخصیص یافته به یک پروژه، پتانسیل تحمیل هزینه ریسک و هزینه فرصت به پیمانکار افزایش می‌یابد.

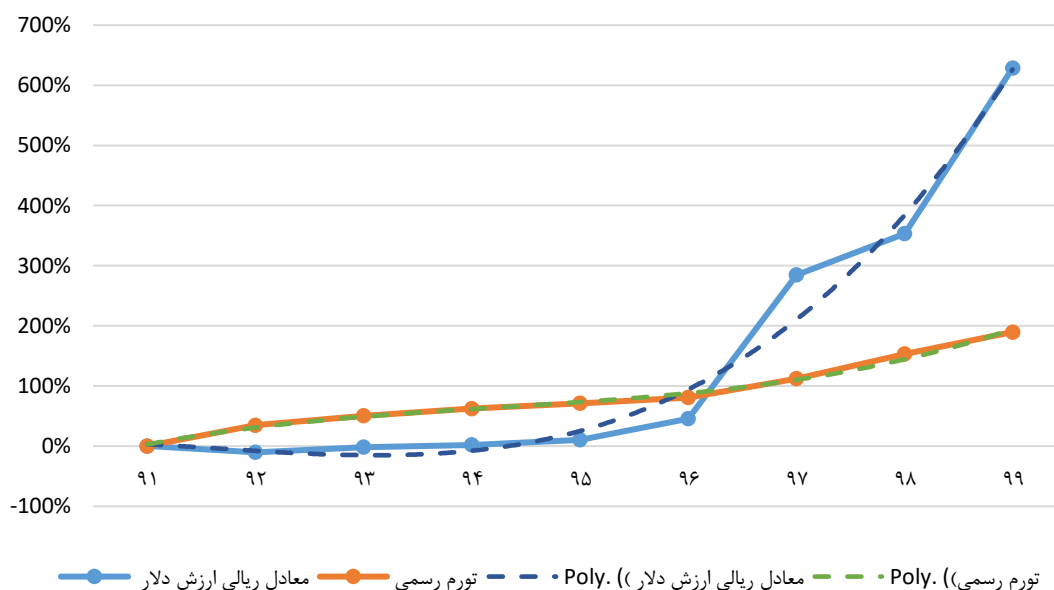
در مبحث سرمایه‌گذاری، هزینه فرصت^۲ عبارت است از؛ تفاوت بین "سود به دست آمده از یک سرمایه‌گذاری" و "سود حاصل از یک سرمایه‌گذاری است که به اجبار از آن صرف‌نظر شده است".

معیاری که پیمانکاران کلان برای هزینه فرصت در نظر می‌گیرند، "سود حاصل از فعالیت" است که حاصل تفریق هزینه (شامل هزینه‌های مستقیم و ضمنی) و درآمد حاصل از فعالیت معدنی است. گزینه‌های مورد بررسی برای محاسبه

چشمگیرتر شده است. علاوه بر این به دلیل آنکه هزینه‌های این ماشین‌آلات مستقیماً وابسته به دلار و نوسان قیمت ارز از تورم رسمی بالاتر است، هزینه اضافی دیگری را متوجه پیمانکار می‌کند.

به رغم این تغییرات و افزایش قابل توجه نرخ ارز، نرخ تورم اعلام شده توسط نهادهای رسمی فزاینده نبوده و با شیبی بسیار ملایم در حال افزایش است و در نهایت با وجود شباهت روند کلی تغییرات "نرخ ارز" و "تورم"، فاصله این دو پارامتر افزایش یافته و در حال رشد است، بنابراین با نرخ‌های کنونی تعدیل و تورم رسمی ابلاغ شده انجام فعالیت‌های معدنی، به ویژه در سطح کلان که بخش اعظم هزینه‌های آن بر پایه نرخ ارز است، با زیان همراه بوده که این در برگیرنده مشکلات انتقال ارز و تامین تجهیزات و قطعات و ماشین‌آلات معدنی است.

برای بررسی دقیق‌تر و مشهودتر بودن این امر، نمودار شکل ۱۰، ترسیم شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در مقطع بین سال‌های ۹۳ تا تقریباً پایان سال ۹۶، تورم و نرخ ارز نسبتاً تغییرات و فضای آرامی را پشت سر نهاده است. حتی طی سال ۹۳، نرخ ارز کمی کاهش یافته است. ولی از سال ۹۶، وضعیت گاه با شدت بیشتر و گاه کمتر، متغیر بوده و در کل افزایش قابل توجهی در نرخ ارز به وقوع پیوسته است.



شکل ۱۰: چگونگی روند تغییرات تورم و نرخ ارز از پایان سال ۹۱ تا پایان سال ۹۹

معدنی با برندهای شناخته شده و با کیفیت خارجی شده است. نوسانات نرخ ارز یکی دیگر از مشکلات پیمانکاران کلان است، بخش اعظم سبد هزینه پیمانکاران معدنی برای تامین ماشین آلات و قطعات یدکی، مربوط به هزینه های ارزی است، در صورتی که مبالغ پیمان که منبع اصلی درآمد پیمانکاران است برحسب ریال پرداخت می شود. این کاهش ارزش ریال و تورم با افزایش آحاد بهای سالانه همخوانی نداشته و در نتیجه این وضعیت موجب افزایش شدید هزینه های پیمانکار نسبت به درآمد متناظر شده است.

در سال های اخیر نرخ تورم اعلام شده از سوی مراجع رسمی، با افزایش نرخ ارز متناسب نبوده و مطابق بررسی به عمل آمده از سال ۱۳۹۶ تا پایان سال ۱۴۰۰ این اختلاف به بالای ۴۵۰ درصد رسیده و این اختلاف فاحش در قراردادهای بلندمدت، پیمانکاران کلان را دچار ضرر و زیان هنگفتی کرده است.

با بررسی هزینه فرصت بین سرمایه گذاری در بخش های غیرتولیدی و واسطه گری و سرمایه گذاری در بخش معدن، در حال حاضر و با شرایط کنونی کشور، به دلیل تحریم های بین المللی و افزایش افسارگسیخته نرخ ارز، سرمایه گذاری در سایر زمینه ها نسبت به سرمایه گذاری در معدن حاشیه سود بیشتر و امن تری داشته و این موضوع موجب خروج پیمانکاران کلان از حوزه فعالیت های معدنی می شود.

با توجه به آنچه گفته شد، برای تداوم فعالیت پیمانکاران معدنی باید بررسی راهکارهایی چون فراهم کردن امکان واردات ماشین آلات به روز و بزرگ معدنی، تامین قطعات یدکی، متناسب سازی تعدیل با تورم، تدوین فهرست بهای خاص رشته معدن و نظایر آنها در دستور کار بخش های حاکمیتی و شرکت های بزرگ معدنی قرار گیرد.

۶- مراجع

[۱] شکور شهبابی، ر.، کاکایی، ر.، بصیری، م.؛ ۱۳۹۰؛ "رتبه بندی مواد معدنی کشور با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی". علوم زمین، شماره ۷۹، ص ۱۳۶-۱۲۹.

[۲] صفرزاده، ا.؛ ۱۳۹۴؛ "برآورد نرخ بازدهی سرمایه گذاری در بخش معدن و مقایسه آن با سایر بخش های عمده اقتصادی کشور". معاونت پژوهش های زیربنایی و امور تولیدی دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی.

[۳] دنیای معدن، خبرنامه، ۱۴۰۱.

[۴] فرجی کلاریجانی، ح.، جلالی، س.؛ ۱۳۹۹؛ "ارائه الگوی مشارکت

هزینه فرصت می تواند حداقل شامل سپرده گذاری در بانک و سرمایه گذاری در بخش معدن باشد. در بخش سپرده گذاری بانکی، با توجه به آنکه مورد بحث سرمایه کلان و قابل توجه است، حداقل سود ۲۴ درصد برای آن متعارف به شمار می رود. در فعالیت های پیمانکاری در معادن از آنجا که سرمایه کلانی به بخش تامین منابع تخصیص می یابد، لزوماً هزینه فرصت رقم قابل توجهی خواهد بود. در این شرایط نرخ بازگشت سرمایه پیمانکار باید سبد هزینه های تحمیلی ناشی از درصد تورم، هزینه فرصت، ریسک و حداقل سود پیمانکار را تامین کند. قطعاً طی چند سال اخیر با توجه به بالا بودن نرخ تورم و همچنین بالا بودن هزینه فرصت در عملیات پیمانکاری معدنی، نرخ بازگشت داخلی عملیات پیمانکاری در بخش معدن بسیار بالا خواهد بود.

۵- نتیجه گیری

پژوهش حاضر برای بررسی، تحلیل و ارزیابی مشکلات راهبردی پیمانکاران کلان در معادن بزرگ مس ایران به عنوان بزرگ ترین معادن کشور انجام گرفته است. به عنوان یکی از مهم ترین یافته های تحقیق حاضر می توان گفت که برای حرکت در مسیر جهانی شدن بهتر است با بهره گیری از "مقیاس اقتصادی" که بر مبنای هزینه های عملیاتی پایین و ظرفیت بالای تولید استوار است. با اتکا به سه عنصر ادغام مجموعه های معدنی کوچک مقیاس، عملیات معدنی در مقیاس بزرگ تر و استفاده از تجهیزات عظیم، سبب پایین آمدن قیمت تولید محصول نهایی، افزایش بهره وری و افزایش رقابت پذیری جهانی شد.

موضوع اساسی در راستای تحقق رسیدن به یک اقتصاد پویا و رقابت پذیر، ضرورت بهره گیری از پیمانکاران کلان در پروژه های بزرگ مقیاس، به ویژه در معادن کشور و همچنین پیگیری و حل مشکلات ورود آن ها به این حوزه است.

از مهم ترین مشکلات راهبردی پیمانکاران کلان در معادن بزرگ ایران، تحریم های بین المللی و سیاست های دولت مبنی بر عدم ورود ماشین آلات سنگین معدنی است که به دلیل قطع ارتباطات با کشورهای پیشرفته، دسترسی به قطعات یدکی با کیفیت و تکنولوژی روز دنیا را با مشکلات زیادی مواجه کرده و باعث بروز آثار نامطلوب در میزان دسترسی به ماشین آلات معدنی و در نهایت به کاهش سطح عملکرد آن ها منجر شده است. همچنین موجب فرسودگی بخشی از ناوگان ترابری به دلیل قطع ارتباط مالی در خرید و انتقال ماشین آلات سنگین

- Hardcastle, E. C. (2005). "Critical Success Factors for PPP/PFI Projects in the UK Construction industry". *Construction Management and Economics*, 23(5): 459-471.
- [21] Takim, R., Abdul-Rahman, R., Ismail, K., and Egbu, C. O. (2008). "The Acceptability of Private Finance Initiative (PFI) Scheme in Malaysia". *Asian Social Science*, 4(12): 71-82.
- [22] Ke, Y., Wang, S., Chan, P. C., and Cheung, E. (2009). "Research Trend of Public-Private Partnership in Construction Journals". *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(10): 1076-1086.
- [23] Yuan, J., Zeng, A. Y., Skibniewski, M. J., and Li, Q. (2009). "Selection of performance Objectives and Key Performance indicators in Public-Private Partnerships Projects to Achieve Value for Money". *Construction Management and Economics*, 27(3): 253-270.
- [24] Parker, M. (2011). "Availability Payments and Other Forms of P3s for Surface Transportation Funding and Financing Solutions for Surface Transportation". *Funding and Financing Solutions for Surface Transportation in the Coming Decade*, Conference Report, AASHTO.
- [25] Liu, T., Wang, Yan. and Wilkinson, Suzanne. (2016). "Identifying critical factors affecting the effectiveness and efficiency of tendering processes in Public-Private Partnerships (PPPs): A comparative analysis of Australia and China". *International Journal of Project Management*, 34(4): 701-716.
- [26] Li, B., Akintoye, A., Corresponding, P. J. E., and Hardcastle, E. C. (2005). "Critical Success Factors for PPP/PFI Projects in the UK Construction industry". *Construction Management and Economics*, 23(5): 459-471.
- [27] Osei-Kyei, R., Chan, A. P. C., Javed, A. A., and Ameyaw, E. E. (2017b). "Critical success criteria for public-private partnership projects: International experts' opinion". *International Journal of Strategic Property Management*, 21(1): 87-100.
- [28] Osei-Kyei, R., and Chan, A. P. C. (2017a). "Omparative Analysis of the Success Criteria for Public-Private Partnership Projects in Ghana and Hong Kong". *Project Management Journal*, 48(4): 80-92.
- [29] Akampurira, E., Root, D. S., and Shakantu, W. (2008). "Factors constraining the implementation of public privte partnerships in the electricity sector in uganda". In Conference: 5th Postgraduate Conference on Construction Industry DevelopmentAt: Bloemfontein, South Africa.
- [30] Chou, J.-S., and Pramudawardhani, D. (2015). "Cross-
- عمومی، خصوصی در پروژه‌های معدنی". رساله دکتری دانشگاه صنعتی شاهرود.
- [۵] تصدیقی، ب.، عزیزخانی، ف.، مهری پرکو، و.؛ ۱۳۸۵؛ "چالش‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران". مجلس پژوهش، شماره ۵۲، ص ۳۱-۵۴.
- [۶] وفا، م.، معمارزاده، ط. غ.؛ ۱۳۹۳؛ "بررسی موانع توسعه سرمایه‌گذاری زیربنایی در کشور". مجله مطالعات کمی در مدیریت، شماره ۲، ص ۱-۱۴.
- [۷] جلائی اسفندآبادی، س.، صمیمی، س.؛ ۱۳۹۳؛ "بررسی موانع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران". فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، شماره ۷، ص ۸۹-۱۰۹.
- [۸] محسنی، ح.، محسنی، ع.؛ ۱۳۹۹؛ "شناسایی و رتبه‌بندی مهمترین چالش‌های شرکت‌های پیمانکاری پروژه‌های عمرانی در شرایط فعلی کشور". کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری، مدیریت توسعه شهری، ایران، تهران.
- [۹] پایگاه داده‌های شرکت ملی مس ایران، گزارش پیرامون کنسارهای شرکت ملی صنایع مس ایران، ۱۴۰۰.
- [10] USGS, Report, (2022).
- [۱۱] سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور؛ ۱۴۰۰؛ "نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل مس (مولیبیدن)".
- [۲۱] پایگاه داده‌های شرکت ملی مس ایران، گزارش پیرامون کنسارهای شرکت ملی صنایع مس ایران، ۱۴۰۱.
- [۳۱] پایگاه داده‌های علوم زمین، گزارش، ۱۴۰۰.
- [14] Souza, F. R., Câmara, T. R., Torres, V. F. N., Nader, B., and Galery, R. (2019). "Optimum mine production rate based on price uncertainty". *REM-International Engineering Journal*, 72(4): 625-634.
- [15] World Bank, Report, (2022).
- [16] Chowdhury, A. N., Chen, P. H., and Tiong, R. L. K. (2011). "Analysing the structure of public-private partnership projects using network theory". *Construction Management and Economic*, 29(3): 247-260.
- [17] Mauro, P. (1995). "Corruption and growth". *Quartly Journal of Economics*, 110(3): 681-712.
- [18] Knack, S., and Keefer, P. (1995). "Institutions and Economic Performance". *Economics*, 7(3): 207-227.
- [19] Qiao, L., Wang, S. Q., Tiong, R. L. K., and Chan T. S. (2001). "Framework for Critical Success Factors of BOT Projects in china". *Journal of Structured Finance*, 7(1): 53-61.
- [20] Li, B., Akintoye, A., Corresponding, P. J. E., and

دومین کنفرانس اقتصاد ایران، نشریه معدن‌نامه، ص ۶۵-۵۵.

[۳۴] رحیمی، ح.، علیزاده، س.؛ ۱۳۹۶؛ "ماهیت و مبنای تعدیل در قراردادهای پیمانکاری در حقوق ایران و فیدیک". فصلنامه پژوهش حقوق خصوصی، دوره ششم، شماره ۲۱، ص ۱۷۵-۱۴۷.

country comparisons of key drivers, critical success factors and risk allocation for public-private partnership projects". International Journal of Project Management, 33(5): 1136-1150.

[31] World Bank, Report, (2012).

[32] Loxley, J. (2013). "Are public-private partnerships (PPPs) the answer to Africa's infrastructure needs". Review of African Political Economy, 40(137): 485-495.

¹ Unsolicited Proposals

² Opportunity Cost

[۳۳] آذرمنند، ح.؛ ۱۳۹۶؛ "پنج راهکار برای بهبود کسب‌وکار معدن".