



مشخصات جیوکیمیای و پتروگرافیکی سنگ‌های تزئینی تورییدی و مقایسه‌ای بازار فروش آن‌ها با سنگ‌های تزئینی افغانستان

پوهنمل محمدعارف نیرو

دیپارتمنت انجینیری جیولوجی و اکتشاف معادن، پوهنچی انجینیری، پوهنتون بدخشان
arifnero537@gmail.com-arif.nero@kpu.edu.af

0009-0009-2590-7411

نویسنده
نشانی برقی
نشانی ارکید

چکیده

سنگ مرمر افغانستان از شهرت بسزایی جهانی برخوردار بوده که دارای ۶۰ ذخیره و به طور تخمینی به تعداد ۴۰ نوع سنگ مرمر با ۳۵ رنگ مختلف تثبیت گردیده است. افغانستان با وجود داشتن ذخایر کافی مرمر و گرانیت، ۸۰ فیصد بازارهای داخلی به سنگ‌های تزئینی-ساختمانی وارداتی اختصاص یافته است. بنابراین؛ این تحقیق به هدف تشخیص ویژگی‌های جیوکیمیای و پتروگرافیکی سنگ‌های تزئینی وارداتی و شناسایی عوامل تأثیرگذار بر صنعت سکتور سنگ افغانستان است، می‌باشد تا کیفیت سنگ‌های تزئینی وارداتی را تعیین و شاخص‌های تأثیرگذار بر صنعت سنگ افغانستان را شناسایی و اولویت‌بندی نموده و سپس راهکارهای جهت بهبود این سکتور و صنعت ارایه کند. با توجه به اهمیت موضوع؛ تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و بر مبنای روش پژوهش تحلیلی-توصیفی بود که نخست ۲۲ نمونه در سال ۱۴۰۱ از مارکیت‌های سنگ‌های تزئینی شهر کابل جمع‌آوری گردید سپس با استفاده از میکروسکوپ (Leica DM750P) و روش (X-Ray Fluorescence)، مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج این تحقیق نمایانگر آن است که مرمرها حاوی فوسیل‌های حیوانی و نباتی، تخلخل، اکساید آهن، ناخالص‌های عضو و درزدار بود و در ۱۳ نوع گرانیت کمیت اکساید سلیکان کم‌تر از ۶۵ درصد و به مقدار ناچیز منرال کوارس که فیصدی آن در تمام مقطع سلاید در حدود کم‌تر از ۱۰ فیصد نشان داده شد. مسائل فوق بیان‌کننده‌ای آن است که سنگ‌های ساختمانی وارداتی دارای کیفیت پایین بوده به همین لحاظ یک متر مربع آن به ۴۵۰-۶۰۰ افغانی به فروش می‌رسد در حالی که یک متر مربع سنگ تزئینی کشور از ۸۰۰-۲۵۰۰ افغانی به فروش می‌رسید. عوامل عمده‌ی دیگر هم در پهلوی کم کیفیت بودن سنگ‌های تزئینی خارجی در کشور نبود استراتژی نظارت از بازار، بلند بودن رویالیتی، پایین بودن تعرفه وارداتی نسبت به کشورهای جهان و منطقه، نبود انرژی برق، موانع ترانسپورتی، عدم پارک‌های صنعتی، عدم استخدام افراد مسلکی، نبود ماشینری در بخش استخراج و پروسس بزرگ‌ترین چالش‌ها بر عدم رقابت‌پذیری سکتور سنگ افغانستان قلمداد گردید و باعث افزایش قیمت فی مترمربع مرمر افغانستان نسبت به سنگ‌های تزئینی وارداتی گردیده است.

کلیدواژه‌ها: پتروگرافی، تعرفه، رویالیتی، گرانیت، مرمر.

Geochemical and Petrographic Properties of Imported Decorative Rocks and Comparing their Market Sales with Afghan Decorative Rocks

Author **Mohammad Arif Nero**
 Email Department of Geological Engineering and Exploration of Mines, Faculty of Engineering, Badakhshan University, Badakhshan, Afghanistan
 Oricd arifnero@kpu.edu.af
 0009-0009-2590-7411

Abstract

Afghan marble is very famous worldwide, with 60 reserves and an estimated 40 types of marble with 35 different colors. Despite Afghanistan having sufficient reserves of marble and granite, 80 percent of the domestic market is devoted to imported decorative and construction stones. Therefore; this research seeks to determine the material composition of imported decorative stones, identify and investigate the factors affecting the Afghan stone sector industry, to determine the quality of imported decorative stones and identify and prioritize the indicators affecting the Afghan stone industry and then provide solutions to improve this sector and industry. Given the importance of the subject, the research was applied in terms of purpose and based on an analytical-descriptive research method. First, 22 samples were collected from decorative stone markets in Kabul in 1401 AH and then analyzed and examined using a microscope (Leica DM750P) and the X-Ray Fluorescence method. The results of this study indicate that the marbles contained animal and plant fossils, porosity, iron oxide, organic impurities and joints, and in 13 types of granite, the amount of silicon oxide was less than 65 percent and a small amount of quartz mineral, whose percentage was shown in the entire slide area at less than 10 percent. The above issues explain that imported building stones are of low quality, and therefore one square meter of it is sold for 450-600 Afghani, while one square meter of domestic decorative stone was sold for 800-2500 Afghani. Other major factors, besides the low quality of foreign decorative stones in the country, are the lack of a market monitoring strategy, high royalty, low import tariffs compared to countries in the world and the region, lack of electricity, transportation barriers, lack of industrial parks, lack of hiring professionals, and lack of machinery in the extraction and processing sectors. Finally, practical solutions and suggestions have been provided to address these challenges and threats.

Keywords: Petrography, Tariff, Royalty, Granit, Marble.

مقدمه

انتخاب سنگ ساختمانی مناسب با در نظر داشت فکتورهای مختلف؛ مانند: ترکیب منرالی، کیمیای، سترکچر و تکسچر به‌حیث عوامل داخلی و پروسه‌های فرسایش مانند: فرسایش فزیک، میخانیک، کیمیای و بیولوژیکی به‌صفت عوامل خارجی و فکتورهای دیگر با شرایط اقلیمی-جیولوژیکی و جیومورفولوژیکی محیط سازگاری بیش تر داشته باشد تا دوام ساختمان را تضمین کند نکته حایز اهمیت است که باید از سوی مهندسان و انجنیران ساختمانی در نظر گرفته شود (افضلی، ۱۳۹۴: ۶۸-۷۸). معماران و انجنیران معمولاً با مشکل انتخاب سنگ مناسب روبه‌رو هستند و در اغلب موارد انتخاب خود را بر اساس شنیده‌های خود از دیگران با معیارهای غلط انجام می‌دهند. در صورتی که با یک انتخاب درست می‌توان دوام، مقاومت و زیبایی ساختمان را افزایش داده و از هزینه‌های تعمیرات و بازسازی در آینده را کاهش دهید. نخستین نکته‌ای که در انتخاب سنگ‌های ساختمانی باید به آن توجه کرد این است که سنگ یک ماده طبیعی است و از دل زمین استخراج می‌شود. بنابراین؛ نباید توقع این را داشت که مانند سرامیک، موزئیک و غیره با یک محصول یک دست و بدون تغییر در تکسچر، رنگ و طرح مواجه باشیم (سهاک و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۱) سنگ ساختمانی زیبایی نهفته در دل طبیعت را در خود دارد و کسی که سنگ را به‌عنوان یک محصول طبیعی انتخاب می‌کند باید رنگ و طرح آن را بپذیرد. به‌طور معمول فضاها در ساختمان‌ها نظر به ضرورت به سنگ ساختمانی به چند دسته‌ی ذیل تقسیم می‌شوند: تهداب ساختمان‌ها؛ وبدنه ساختمان‌ها.

عمده‌ترین خواص منرال‌های تشکیل دهنده احجار که در این مقاله برای مطالعه در نظر می‌گیرم عبارت از سترکچر، تکسچر، ترکیب منرالی، کیمیای و رنگ می‌باشد که بالای خصوصیات فزیک-میخانیک احجار (فیصدی جذب آب، تخلخل، وزن مخصوصه و مشبوعیت) خصوصیات مقاومتی (مقاومت یک محوره، مودل‌های ارتجاعیت، ضریب بار نقطه، قوه کششی) خواص میخانیک و کیمیای و سنگ‌های ساختمانی تأثیر دارند و یا به عبارت دیگر خواص فزیک-میخانیک و کیمیای احجار تابع آن‌های می‌باشد و آن‌ها به‌حیث شاخص‌های عمده مد نظر گرفته تا بتوانم فکتورهای عمده که در انتخاب سنگ‌های ساختمانی، نقش مهمی دارند که باید مورد توجه قرار گیرند.

تبیین مسأله

افغانستان دارای ۶۰ ذخیره سنگ مرمر و گرانیت و به طور تخمینی به تعداد ۴۰ نوع سنگ مرمر با ۳۵ رنگ مختلف دارد. سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS¹) حجم ذخایر مرمر افغانستان را ۱/۳ میلیارد تن تخمین کرده است که به اساس تخمین ابتدایی ارزش ذخایر مرمر افغانستان بالاتر از ۱۵۰ میلیارد دالر می‌باشد (Mitchell and Benham, 2007; MOMP, 2017). این ذخایر با کیفیت سنگ مرمر، نقش مهم را در اقتصاد افغانستان ایفا نموده و سبب ایجاد هزاران شغل در معادن سنگ مرمر در ساحات روستایی و هم‌چنان در سکتور پروسس این سنگ‌ها گردیده است؛ کیفیت و کمیت ذخایر سنگ‌های تزئینی افغانستان دارای مزیت نسبی می‌باشد، که با استفاده از آن افغانستان می‌تواند به یک مزیت رقابتی نیز دست یابد. به‌طور مثال ذخایر سنگ مرمر چشت شریف و خوگیانی ننگرها از لحاظ کیفیت و تنوع در سطح بالای جهانی هستند (Rassin, 2012; ACCI, 2018). هم‌چنان در مورد پیشرفت این صنعت می‌توان گفت که قبل از سال ۱۳۸۰ در تمام افغانستان بیش‌تر از ۵ فابریکه پروسس سنگ‌های بلاک و تزئیناتی فعالیت نداشت و تعدادی هم اگر در بخش استخراج سنگ بوده‌اند، با سیستم قدیمی و انفجاری فعالیت داشته‌اند؛ اما از سال ۱۳۸۴ تا اکنون بیش‌تر از صد فابریکه پروسس با ماشینری جدید و ده‌ها بلاک استخراجی با سیستم مدرن و سیمبرش تأسیس گردیده است. به‌طور دقیق‌تر طبق آماري که اتحادیه صنعت سنگ افغانستان ارایه کرده است تا کنون ۵۰ شرکت استخراجی و ۱۱۰ فابریکه پروسس مرمر وجود دارد (Rassin, 2012; MOMP, 2017) اما با وجود پوتنسیل‌های بالقوه فراوان، شاهد سرمایه‌گذاری مناسب در این حوزه نبوده‌ایم. مسأله اصلی این تحقیق این است که چرا با وجود وفور معادن سنگ‌های تزئینی در افغانستان و تأثیر چشمگیر آن بر رشد اقتصادی، نقش این سکتور در رشد اقتصادی کم است و در این تحقیق با بررسی اطلاعات در مورد سکتور سنگ مرمر که از مارکیت‌های سنگ‌های تزئینی شهر کابل، گزارش‌های وزارت معادن و پترولیم و اداره احصائیه مرکزی به دست آمده مشخص می‌شود که عوامل مهم تأثیرگذار بر عدم رقابت‌پذیری سنگ‌های تزئینی کشور با سنگ‌های تزئینی وارداتی، هم‌چنان مشکلات و چالش‌های آن چیست؟ و چه راه حل‌های برای این چالش‌ها و مشکلات می‌توان ارایه کرد؟

¹ United states Geological Survey

پرسش‌های تحقیق

پرسش اصلی: ویژگی‌های جیولوجیکی و پتروگرافیکی سنگ‌های تزئینی وارداتی بالای کیفیت آن‌ها چه تأثیر دارد؟

پرسش‌های فرعی

(۱) خطوط رنگه و تکسچرهای مختلف در سنگ‌های تزئینی وارداتی ناشی از کدام عوامل است و بالای کیفیت آن چه تأثیر دارد؟

(۲) با در نظر داشت کیفیت سنگ‌های تزئینی وارداتی در کدام موارد ساختمانی و تزئینی می‌توان از آن استفاده نمود؟

(۳) علت عمده توجه خریداران به سنگ‌های تزئینی وارداتی چیست؟

(۴) عوامل عمده قیمت سنگ مرمر افغانستان چیست؟

(۵) عمده‌ترین چالش‌ها و تهدیدهای سکتور سنگ افغانستان چیست؟

(۶) با چه راهکارها و استراتژی‌های می‌توان بازار فروش سنگ‌های تزئینی افغانستان را بهبود و زمینه‌ای رقابت‌پذیری آن‌ها را با سنگ‌های وارداتی مساعد ساخت؟

اهمیت تحقیق

از آنجایی که افغانستان در آستانه بازسازی و نوسازی قرار دارد، دولت و مردم افغانستان علاقه‌مند اعمار ساختمان‌های جدید و بازسازی ساختمان‌های قبلی می‌باشند و با در نظر داشت آن که کشور عزیز ما افغانستان پوتانسیل مناسب سنگ‌های ساختمانی را دارا می‌باشد و نیز ورود سرسام آور سنگ‌های ساختمانی از کشورهای همسایه، به دلیل نبود اطلاعات کافی در خصوص کیفیت سنگ‌های تزئینی- ساختمانی در بین مصرف‌کنندگان، در این تحقیق تلاش شده با مطالعه‌ای دقیق خصوصیات جیولوجیکی، پتروگرافیکی و جیوکیمیای این سنگ‌ها را تعیین نماید که ضرورت به انجام تحقیق دارد؛ تا حال مطالعات علمی و عملی در مورد کیفیت سنگ‌های مورد مطالعه توسط هیچ نهاد دولتی و غیردولتی صورت نگرفته است. در حالی که بیش‌تر از ۸۰ فیصد مارکیت سنگ‌های تزئینی کشور به‌همین سنگ‌ها ارتباط دارد و به‌طور گسترده در امور ساختمانی بدون داشتن اطلاع از کیفیت آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اهداف تحقیق

هدف اصلی: تعیین کیفیت سنگ‌های تزئینی وارداتی با استفاده از ویژگی‌های جیولوجیکی، جیوکیمیای و پتروگرافیکی.

اهداف فرعی

- (۱) تعیین و تشخیص ناخالص‌ها در سنگ‌های تزئینی وارداتی.
- (۲) تشخیص استفاده از سنگ‌های تزئینی در بخش‌های خاص ساختمان.
- (۳) شناسایی و بررسی عوامل عمده توجه خریداران به سنگ‌های تزئینی.
- (۴) تعیین عوامل عمده‌ای بلند بودن قیمت سنگ‌های تزئینی افغانستان نسبت به سنگ‌های خارجی.
- (۵) ارایه راهکارها جهت استفاده بهتر سنگ‌های تزئینی افغانستان.

پیشینه‌ی تحقیق

توسط هیچ نهاد علمی و غیر علمی در افغانستان مطالعاتی که در خصوص تعیین کیفیت سنگ‌های تورییدی با استفاده از تحقیقات آزمایشگاهی باشد انجام نگرفته است. این نخستین تلاش محقق در رابطه به تعیین کیفیت و شناسایی عمده‌ترین عوامل عدم رقابت‌پذیری سکتور سنگ کشور با سنگ‌های ساختمانی وارداتی است که در سال ۱۴۰۱ در یک کنفرانس علمی در پوهنتون پولی تخنیک کابل نتایج و یافته‌های این تحقیق با استادان شریک ساخته شده بود؛ که مورد توجه قرار گرفت. ولی، بعضی مطالعات و گزارش‌های در مورد بلند بودن قیمت یک متر مربع سنگ مرمر و گرانیات کشور و عدم توانایی رقابت‌پذیری سکتور سنگ افغانستان با کشورهای همسایه در قالب چند گزارش و یک مقاله ارایه گردیده است که نخستین گزارش در سال ۲۰۱۲ توسط بخش پژوهش اداری احصائیه مرکزی افغانستان تحت عنوان «مقایسه‌ای صنعت سنگ مرمر افغانستان با پاکستان» منتشر شده که یافته‌های گزارش فوق نشان می‌دهد که نبود انرژی برق، سرک، امنیت، عدم نظارت بر کمرکات، رویالیتی غیرمتناسب از جمله عوامل عمده در بلند بودن قیمت یک متر مربع سنگ مرمر افغانستان نسبت به پاکستان است. و گزارشی دیگری تحت عنوان «زنجیره ارزش سکتور سنگ افغانستان» که در سال ۲۰۱۷ توسط وزارت معادن و پترولیم منتشر شده است. یافته‌های گزارش مذکور تقریباً مشابه به گزارش ۲۰۱۲ اداره احصائیه مرکزی است؛ تنها در یافته‌های گزارش مذکور به مقدار تولید سالان‌های سنگ در پاکستان و افغانستان، مجموع تعداد ذخایر سنگ موجود در هر دو کشور، میزان دسترسی کشورها به ماشین آلات مدرن و پیشرفته در

هنگام استخراج و پروسس و به مقایسه‌ای سهم سکتور سنگ هر دو کشور در تولید ناخالص ملی شان پرداخته‌اند. در سال ۱۳۹۹ مقاله‌ی تحت عنوان «شناسایی و بررسی عوامل تأثیرگذار بر صنعت سنگ افغانستان» که توسط رضا صفری، کریمه غلامی و کبری توسلی نگاشته شده و در مجله علمی-تحقیقی پوهنتون کاتب در شماره مسلسل ۱۶ و ۱۷ صفحات ۱۶۹-۱۸۷ به چاپ رسیده است؛ که تمام نتایج و یافته‌های معلومات و گزارشات فوق به مسائل چون: سهم سکتور سنگ افغانستان در تولید ناخالص، نبود انرژی برق، سرک، امنیت، عدم نظارت بر کمکرات، رویالیتی غیرمتناسب، دسترس به زمین، نبود ماشینری معیاری و توقف قراردادها در همان سال‌ها دانسته و شاخص‌های مزبور را بر عدم رقابت‌پذیری سکتور سنگ افغانستان با سنگ‌های تزئینی تورییدی قلمداد نموده‌اند در حالی که در تحقیق حاضر به دو مسأله مهمی کاملاً متفاوت مانند کیفیت سنگ‌های تزئینی وارداتی با استفاده از تجارب لابراتواری و شناسایی عوامل اهم که عبارت از نبود استراتژی نظارت از بازار سنگ‌های تزئینی افغانستان می‌باشد؛ پرداخته شده است.

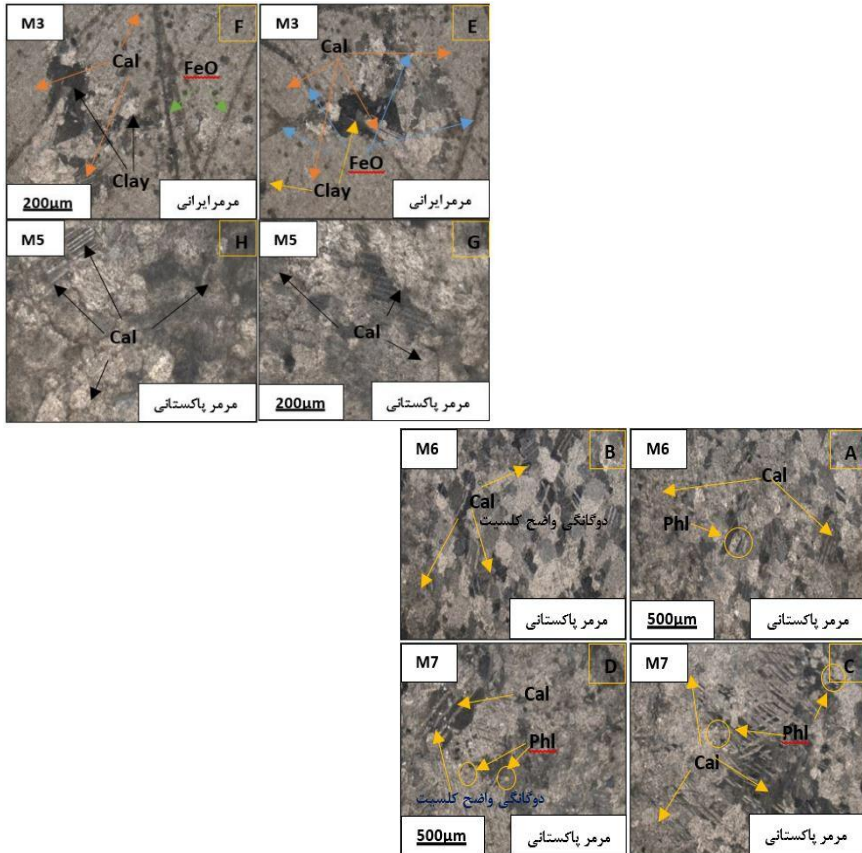
روش تحقیق

این تحقیق بر مبنای هدف کاربردی و از لحاظ روش تحلیلی-توصیفی بود که بر مبنای مدارک لابراتواری و ساحوی استوار بود و جهت پاسخ به پرسش‌های مطرح شده و به دست آوردن اهداف تحقیق، به تعداد ۲۲ نمونه از سنگ‌های ساختمانی-تزئینی از سرتاسر مارکیت‌های سنگ‌های تزئینی شهر کابل اخذ گردید و به لابراتوار فرستاد شد و به روش‌های فلورسانس اشعه‌ای اکس (XRF) و مقاطع نازک (Thin section) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در هنگام بازدید مارکیت‌های سنگ‌های تزئینی قیمت فی متر مربع مرمر و گرانتیت وارداتی نیز با قیمت فی متر مربع سنگ‌های ساختمانی-تزئینی کشور مورد مقایسه قرار گرفت. هم‌چنان گزارش‌های رسانه‌یی و مدارک راجع به وضعیت سکتور سنگ افغانستان جمع‌آوری گردیده و بعد از تحلیل آن با در نظر داشت چالش‌ها و مشکلات موجود در این خصوص، پیشنهادها و راه کارهای مشخص برای جلب سرمایه‌گذاری در استخراج معیاری، کاهش واردات و انکشاف صادرات مرمر کشور ارایه گردیده است.

نتایج و یافته‌ها

مطالعه پتروگرافیکی مرمرهای تورییدی: جهت مطالعات پتروگرافی به تعداد ۹ نمونه به این منظور از مارکیت جمع‌آوری گردید و تحت میکروسکوپ پولاریزشنی مطالعه شدند که خلاصه‌ای این مطالعات قرار ذیل است: مرمرهای تورییدی نظر به درجه خالص بودن، ترکیب منرالی و منشای پیدایش شان مجموعاً به دو کتگوری صنف‌بندی می‌شوند:

کنتگوری اول: این مرمرها تا ۹۴ فیصد خالص بوده و از کلسیت خالص تشکیل یافته دارای سترکچر مخفی‌الکریستالی می‌باشد و ۶ فیصد ناخالصی در این مرمرها باعث مرغوبیت و راهدار بودن این مرمرها گردیده است. در شبکه‌ی کریستالی کلسیت‌ها، منرال‌ها و عناصر دیگر به شکل انگلوژن و مواد بیگانه وجود دارد که باعث تغییر رنگ و ساختمان‌های راهدار مرمرها شده، این ناخالصی‌ها مواد گلی و اکساید‌های آهن بوده که در بین درزهای مرمر جابه‌جای شده است. مرمرها به علت داشتن کریستال‌های میده‌دانه کلسیت در درجه‌ی پایین میتامورفیزم تشکیل گردیده اند؛ که این مسأله بالای کیفیت مرمرها تأثیر منفی گذاشته و باعث کاهش مقاومت و دوام مرمرهای مذکور در هنگام ساختمان سازی می‌گردد. جهت درک بیشتر تر خوانندگان محترم، تصاویر مقاطع نازک در شکل (۱) نشان داده شده است (مؤلف).



شکل ۱. تصاویر میکروسکوپی نمونه‌های نمبر M3، M5، M6 و M7 در میکروسکوپ پولاریزشی.

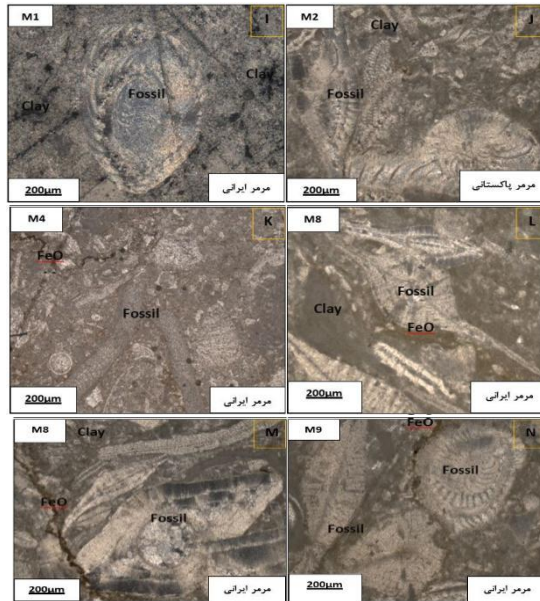
A, B, C and D منرال کلسیت و فلاگوپیت در XPL با بزرگ‌نمایی 40x.

Crossed polarized Light (XPL) - نور قطبی شده در میکروسکوپ با نمایش دو نیکول.

قطر ساحه‌ی دید $40x=2mm$

در تصاویر فوق: Cal-کلسیت، Clay-مواد گلی، FeO-اکساید آهن و Phl-فلاگوپیت اند.

کنگوری دوم: در این کتگوری بر علاوه‌ی مقدار زیاد ناخالصی‌ها قسمت بیش‌تر سلایدها را فوسیل تشکیل داده که حتی توسط چشم عادی نیز قابل دید می‌باشد. از لحاظ منطق جیولوجی از جمله‌ی سنگ‌های رسوبی می‌باشند. قسمت بیش‌تر نمونه‌های اخذ شده از مارکیت سنگ‌های تزئینی شهر کابل به جز ۴ گونه مرمر بیش‌تر شان سنگ چونه‌ی عضوی تثبیت شده است. هم‌چنان ناخالصی‌های عمده عبارت از منرال‌های گلی و سلیکاتی بوده که به‌صورت ثانوی در درزها و جاینت‌های که در اثر حرکات تکتونیکی ایجاد شده اند، جابه‌جا شده و به‌صورت رگه‌ها دیده می‌شود.



شکل ۲. تصاویر میکروسکوپی نمونه‌های نمبر M1, M2, M4, M8 و M9 در میکروسکوپ پولاریزنتی.

I, J, K, L, M, N فوسیل‌ها، منرال کلسیت، اکساید آهن و فلاگوپیت در XPL با بزرگ‌نمایی $100x$ و $40x$.

Crossed polarized Light (XPL) - نور قطبی شده در میکروسکوپ با نمایش دو نیکول.

قطر ساحه‌ی دید $100x=0mm$

قطر ساحه‌ی دید $40x=2mm$

در تصاویر فوق: Fossil-فوسیل، Cal-کلسیت، Caly-مواد گلی و FeO اکساید آهن است.

مشخصات میکروسکوپی و ماکروسکوپی نمونه‌های مورد آزمایش در جدول (۱-۲) نشان داده شده است.

جدول ۱. مشخصات میکروسکوپی و ماکروسکوپی نمونه‌های نمبر M1, M2, M4, M8 و M9 (مؤلف).

مشخصات پتروگرافیکی	توضیح
نام حجر	سنگ چونه‌ای عضوی
جزء اساسی	کلسیت- دولومیت
منرال‌های فرعی	مواد گلی، ابرک‌ها و اکساید‌های آهن
منرال‌های اکسیسوری	ندارد
سترکچر	بیومورفی
تکسچر	کتلوی
رنگ و تکسچر ماکروسکوپی	خاکستری شدیداً رهدار
تخلخل	کم دارد
عکس‌العمل در مقابل تیزاب HCL	جوشش شدید و ضعیف
صنف پتروگرافیکی	حجر کاربناتی- بیوجینی

جدول ۲. مشخصات میکروسکوپی و ماکروسکوپی نمونه‌های نمبر M3, M5, M6 و M7 (مؤلف).

مشخصات پتروگرافیکی	توضیح
نام حجر	مرمر
جزء اساسی	کلسیت
منرال‌های فرعی	مواد گلی، ابرک‌ها و اکساید آهن
منرال‌های اکسیسوری	ندارد
سترکچر	گرانوبلستی
تکسچر	کتلوی
رنگ و تکسچر ماکروسکوپی	خاکستری شدیداً رهدار
عکس‌العمل در مقابل تیزاب HCL	جوشش شدید
صنف پتروگرافیکی	حجر میتامورفیکی

مطالعات جیوکیمیای مرمرها با استفاده از روش (XRF) X-Ray Fluorescence

دستگاه XRF به قسم عادی قسمت‌های بزرگ‌تری مواد جیولوجیکی را بهتر تحلیل کرده می‌تواند. از اهمیت این دستگاه در استفاده نمودن می‌توان کم هزینه بوده تهیه‌ی نمونه‌ها، پایداری و سهولت استفاده از طیف سنجه‌های اشعه‌ای ایکس نام برد. جهت مطالعه‌ی ترکیب کمیای نمونه‌های مورد مطالعه به تعداد ۹ نمونه از مرمهرهای توریدی جهت مطالعات بیش‌تر توسط روش XRF مورد تجزیه

و تحلیل قرار گرفت و نتیجه آن با مطالعات میکروسکوپ پتروگرافی مقایسه گردید و نتایج ذیل به‌دست آمده است:

نمونه‌های شماره M3, M5, M6 و M7 که به نمایندگی از کتگوری اول و دوم مورد تجزیه قرار گرفته است دارای بیشتر از ۵ فیصد ناخالصی بوده که مطابقت کامل با مطالعات میکروسکوپی دارد. در جدول ۳ و چارت ۱ عناصر و اکسیدهای آن نشان داده شده است. ناخالصی‌های عمده در ترکیب این سنگ‌ها مواد گلی، ابرک‌ها، اکسیدهای آهن و منرال‌های دیگر سلیکاتی است. چون تمام این ناخالصی‌ها مربوط صنف منرالی سلیکات‌ها می‌باشد در جدول ذیل عنصر سلیکان و اکساید سلیکان نمایندگی از همین منرال‌های می‌نماید. هم‌چنان باعث تکسچر راهدار در مرمر و مرغوبیت آن‌ها نیز گردیده است.

جدول ۳. مقدار عناصر تشکیل دهنده‌ی نمونه‌های مورد مطالعه به PPM.

مقدار عناصر به PPM									عناصر
M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-4	M-3	M-2	M-1	
499765	508412	513917	507132	505398	501727	513178	501381	526873	Bal
484570.2	479173.9	469270.2	476867.9	489247	464890	476994	481008	436949.906	Ca
5376	6599	14433	7298	3215	11438	4525	9902	21880	Si
0	2846	0	3300	0	3118	2701	4479	4867	Al
358	324	61	175	245	952	287	825	2028	K
713	767	711	1377	737	1049	1048	714	1971	S
0	0	0	0	0	14758	0	0	0	Mg
5298	655	457	959	251	758	386	650	1607	Fe
236	427	232	213	202	412	160	283	2960	Sr
222	249	234	248	288	208	209	253	247	Ba
177	185	107	102	93	155	82	152	212	Ti

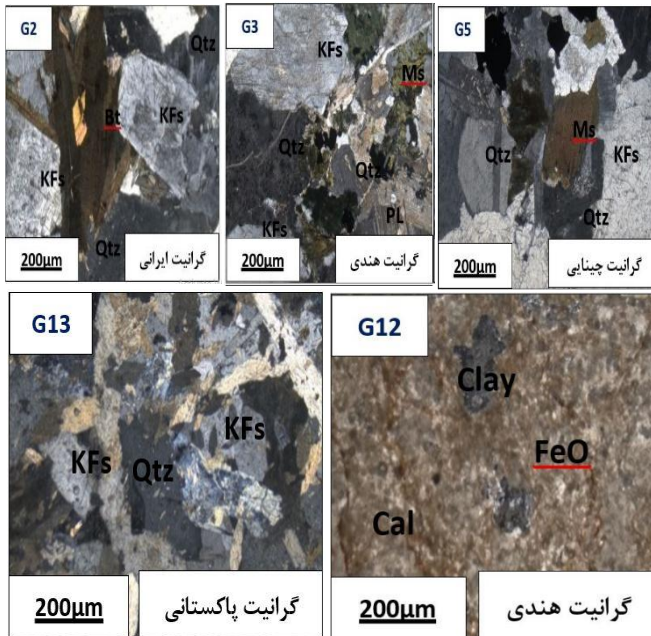
نوت: در تمام نمونه‌های تجزیه شده توسط دستگاه XRF بیش‌تر از ۴ فیصد سلیکان بوده که این موضوع در مطالعات میکروسکوپی به‌عنوان منرال‌های ثانوی کوارتز و منرال‌های گلی یادآوری گردیده است که سلیکان عنصر عمده تشکیل دهنده‌ی این منرال‌ها به‌شمار می‌رود.

مشخصات پتروگرافیکی گرانیت‌های تورییدی: به تعداد ۱۳ نوع مختلف گرانیت‌های وارداتی از سراسر مارکیت‌های شهر کابل اخذ گردید و نمونه‌ها به ترتیب نمبرگذاری شده و سایر مشخصات مانند کشور صادر کننده، تاریخ نمونه‌گیری، هدف نمونه‌گیری و سایر مشخصات آن درج فورم شده و به لابراتوار جهت تهیه سلاید یا مقاطع نازک (Thin Section) و جهت آزمایش جیوکیمیای به دستگاه XRF انتقال گردید و بعد از ختم آن تحت میکروسکوپ پولاریزشنی نوع (Leica DM750P) مطالعه گردید. در ترکیب سلایدهای تهیه شده منرال‌های فلدسپات پوتاشمی -

سودیمی، پلاجیوگلاز، کوارتز، بیوتیت، مسکویت و منرال‌های معدنی مانند سفن و اپاتیت به مشاهده می‌رسد. به اساس فیصدی فلدشپات القلی به طور اوسط ۵۰ فیصد، پلاجیوگلاز ۲۵ فیصد، کوارس ۱۰ فیصد، بیوتیت و مسکویت کم‌تر از ۵ فیصد منرال‌های معدنی اپاتیت و سفن کم‌تر از ۱ فیصد در ترکیب سنگ‌های مذکور شامل اند (مؤلف). فلدشپات القلی، پلاجیوگلاز و کوارس که کمیت هر کدام بیش‌تر از ۵ فیصد اند منحل منرال‌های اساسی در ترکیب احجار بوده و منرال‌های بیوتیت و مسکویت که کمیت شان کم‌تر از ۵ فیصد است به حیث منرال‌های فرعی و اپاتیت و سفن که کمیت هر کدام کم‌تر از ۱ فیصد می‌باشند من حیث منرال‌های اکسیسوری در ترکیب احجار به شمار می‌روند. خصوصیات عمده‌ی پتروگرافی این احجار در شکل ۴ و جدول ۴ به صورت واضح دیده می‌شود. با در نظر داشت منرال‌های تشکیل دهنده‌ی احجار و مشخصات سلایدهای مورد مطالعه سترکچر احجار هاپیوایدامورف دانه دار، تکسچر آن‌ها کتلوی و نام احجار به جز G2، G1 و G3 که نظر به مشخصات پتروگرافیکی و جیوکیمایوی شان مطابقت به احجار ترکیب تیزابی و احجار رسوبی کاربناتی دارند متباقی دارای ترکیب متوسط (اندیزیت، سیئینیت) تشخیص گردیده‌اند (مؤلف). قابل تذکر است، که گرانیته‌ها از جمله‌ی احجار مگماتیکی ترکیب تیزابی با کمیت اکساید سلیکان بیش‌تر از ۶۵ فیصد و گسترش منرال کوارس که در این احجار رول منرال اساسی را دارد ۲۵ تا ۳۰ بوده که هنگام مطالعات انجام شده توسط میکروسکوپ پولاریزشنی و نتایج XRF کمیت کوارس و فیصدی اکساید سلیکان و مقدار فیصد اکسایدها پوتاشیم، سودیم و کلسیم مطابقت با احجار ترکیب متوسط دارد که این نتایج مطالعات و مقایسه آن در جدول‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است (مؤلف).

جدول ۴. مشخصات میکروسکوپی نمونه‌های نمبر ۱ تا ۱۳ (مؤلف).

مشخصات پتروگرافیکی	توضیح
نام احجار	گرانیته، اندیزیت، سیئینیت و سنگ چونه
جزء اساسی	پلاجیوگلازها، فلدشپات پوتاشیم دار و کوارس
منرال‌های فرعی	مسکویت و بیوتیت
منرال‌های اکسیسوری	اپاتیت، سفن و پیروکسین مونوکلینی
سترکچر	هاپیوایدامورف دانه دار
تکسچر	کتلوی
عکس العمل در مقابل تیزاب HCL	جوشش ندارد
صنف پتروگرافیکی	احجار مگماتیکی ترکیب متوسط



شکل ۵. تصاویر میکروسکوپی نمونه‌های نمبر G1 الی G13 با بزرگ‌نمایی 40x (مؤلف).

G1 و G13 - پلاجیوگلاز، فلدشپات پوتاشیم دار، کوارس، بیوتیت و مسکویت در XPL با بزرگ‌نمایی 100x و 40x.

Crossed polarized Light (XPL) - نورقطبی شده در مایکروسکوپ با نمایش دو نیکول.

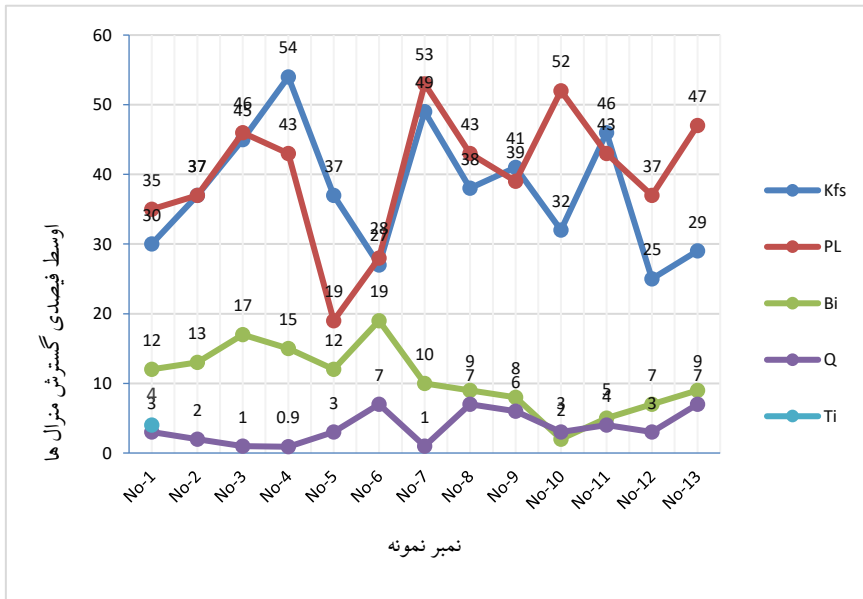
قطر ساحه‌ی دید 100x=0.8mm

قطر ساحه‌ی دید 40x=2mm

در تصاویر فوق: KFs- فلدشپات القلی، PL- پلاجیوگلاز، Qtz- کوارس، Bt- بیوتیت و Ms- مسکویت است. تصاویر میکروسکوپی ۱۳ گونه‌ای مختلف گرانیت که بیش‌تر از ایران، پاکستان، چین و هند وارد افغانستان می‌گردد و به نام گرانیت به فروش می‌رسد. بیانگر این است که بیش‌تر این گرانیت‌ها به احجار ترکیب مگماتیکی ترکیب متوسط، القلی و حتی سنگ چونه ارتباط دارد که بدون شک این دسته‌بندی رول اساسی و مهم را در قسمت کیفیت آن بازی می‌نماید که در مارکیته‌ها به نام گرانیت به فروش می‌رسد در حالی که گرانیت نسبت به تمام انواع سنگ‌های مگماتیکی دیگر دارای درجه سختی، مقاومت و دوام بیش‌تر می‌باشد.

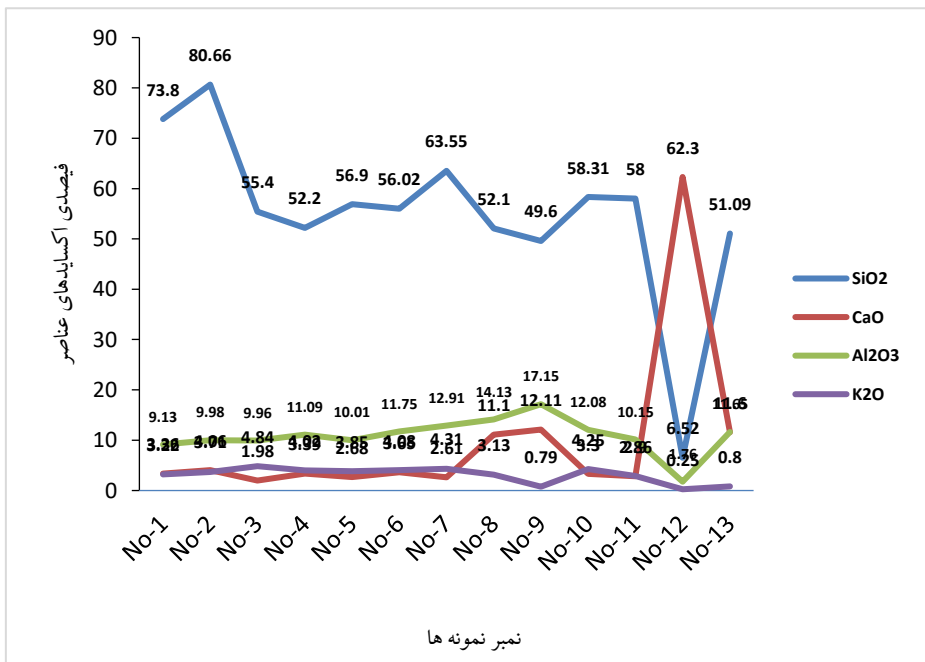
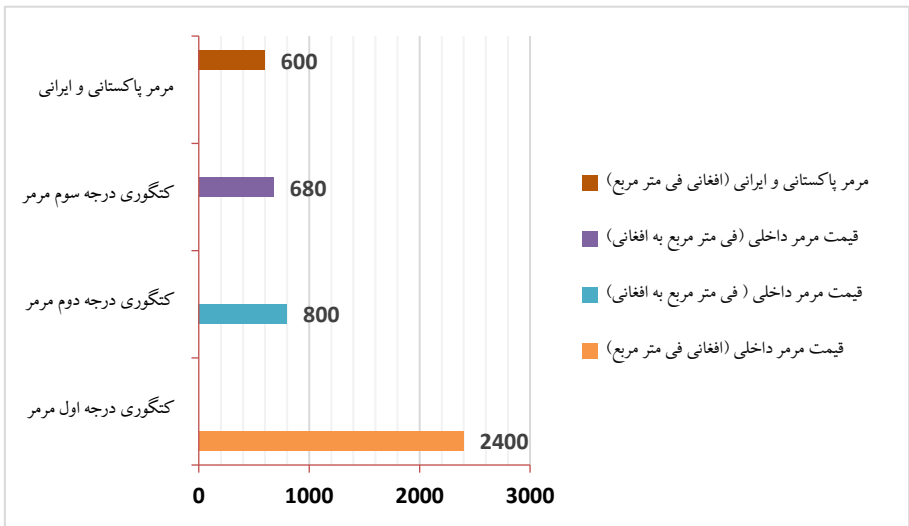
فلدشپات سودیمی و پوتاشیمی، پلاجیوگلاز، کوارتز، بیوتیت و مسکویت در تمام مساحت سلایدها گسترش دارند که گسترش منرال‌ها به اساس فیصدی می‌تواند ما را در دسته‌بندی این احجار به کتگوری‌های مختلف احجار مگماتیکی همکاری نماید. به همین اساس کوارتز که در

احجار مگماتیکی ترکیب تیزابی رول منرال اساسی را به اساسی فیصدی یعنی در حدود ۲۵ تا ۳۰ فیصد بازی می‌کند در نمونه‌ها کم‌تر از ۱۰ فیصد گسترش دارد که این فیصدی مطابقت کامل با احجار ترکیب متوسط دارند که ما آن‌ها را به نام سیثیت، اندزیت و دیوریت تقسیم‌بندی نمودیم این ارتباط در چارت ذیل نشان داده شده است.



شکل ۶. چارت تناسب فیصدی ترکیب منرالی گرانیت‌های تورییدی (مؤلف).

جهت مطالعه‌ی ترکیب کیمیاوی نمونه‌های مورد از دستگاه Thermo Fisher Scientific XRF استفاده گردیده است. این دستگاه نتایج تجزیه را به PPM نشان داده که بعداً با استفاده از سافت‌ویر تبدیل‌کننده قیمت‌های PPM به اکساید و از اکساید به فیصدی نیز محاسبه گردیده است. نتایج تجزیه کیمیاوی توسط دستگاه XRF در شکل ۷ توضیح داده شده است.



شکل ۷. جارت تناسب فیصدی اکساید های عمده در گرانیت‌ها (مؤلف).

در طی بررسی‌های مؤلف از بازار سنگ‌های تزئیناتی تورییدی بر علاوه پایین بودن کیفیت سنگ‌های تورییدی دو دلیل عمده دیگر نیز باعث پایین بودن قیمت سنگ‌های تزئینی وارداتی و بیش‌تر از ده دلیل باعث بلند بودن قیمت سنگ مرمر و گرانیت‌های افغانستان گردیده است که در ذیل به این عوامل و یافته‌ها نیز پرداخته شده است.

شکل ۸. مقایسه‌ای قیمت فی متر مربع مرمرهای افغانستان با مرمرهای وارداتی مطابق ۱۴۰۱/۶/۲۲ (مؤلف). افغانستان با وجود داشتن ذخایر بزرگ سنگ‌های مگماتیکی مانند گرانیت؛ در مارکیت‌های سنگ فروشی شهر کابل هیچ نوع این سنگ‌ها وجود ندارد در صورت که می‌تواند تکافو بازار داخلی و به کشورها منطقه نیز صادر گردد. در جدول ۵ قیمت فی متر مربع سنگ گرانیت وارداتی بر اساس رنگ آن در بازارهای داخلی کشور قرار ذیل به فروش می‌رسد:

جدول ۵. قیمت فی متر مربع سنگ گرانیت وارداتی بر اساسی بررسی‌های ساحوی مؤلف از مارکیت‌های شهر کابل.

نام کشور	اندازه	قیمت به افغانی
گرانیت ایرانی	100cmx60cmx2.5cm	۱۸۰۰
گرانیت چنایی	100cmx60cmx2.5cm	۲۵۰۰
گرانیت هندی	100cmx60cmx2.5cm	۲۰۰۰-۴۰۰۰
گرانیت پاکستانی	100cmx60cmx2.5cm	۲۴۰۰

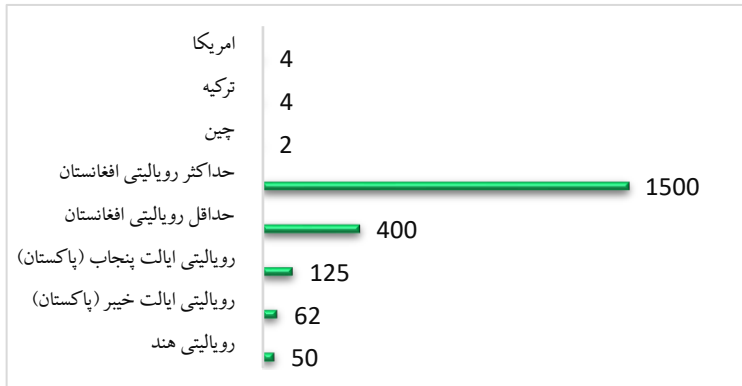
با توجه به کیفیت مرمرهای داخلی؛ توسط دولت این مرمرها به مبلغ ۶۰۰ تا ۸۳۰ افغانی فی تن به قرارداد داده می‌شود. برعکس شرکت‌ها بدون در نظر داشت رقابت و بازاریابی از این مرمرها بیش‌تر از ۶۰ فیصد سود خالص به دست می‌آورند این در حالی است که کشورهای مانند ایتالیا، مصر، پاکستان، ایران و هندوستان حد متوسط سود خالص از درک فروش بین ۲۰ تا ۴۰ فیصد می‌باشد. این نشان دهنده عدم نظارت بازار توسط دولت و عدم استراتژی مؤثر در بخش بازاریابی و رقابت با مرمرهای تورییدی است که باعث از دست دادن خریداران این مرمرها شده است. در جدول ذیل درصد سود خالص مرمرهای چشت شریف (هرات)، خوگیانی (ننگرهار) و تره خیل (کابل) با هم مقایسه و برآورد شده است.

جدول ۵. این جدول بر اساس یافته‌های دپارتمنت تحقیق و احصایه اداره‌ی آيسا می‌باشد که نشان دهنده‌ی برآورد سود خالص از درک فروش مرمرهای مناطق مختلف افغانستان است (Rassin, 2012).

چون مرمر	یک تن به دالر	مجموع عواید از یک تن به دالر	مجموع مصرف یک تن به دالر	مقدار از خرده فروشی به فیصد	سود خالص به دالر	درصد سود از فروش خالص به فیصد
چشت شریف (هرات)	۷۸۰	۱۰۰	۳۰	۴۷۶	۶۱	
خوگیانی (ننگرهار)	۵۴۰	۸۵	۳۰	۳۲۲	۶۰	
تره خیل (کابل)	۳۳۰	۶۰	۲۵	۲۰۲	۶۱	

با وجود ثبت ارزش نازل در گمرکات، قرار آمار TRADEMAP یک تن مرمر (شکل بلاک و سلب) افغانستان تا ۵۰۰ دالر به فروش می‌رسد که نسبت به ۶ کشور برتر به مراتب گران‌تر است. کشورهای که هزینه کم‌تر دارند و قیمت‌شان هم در اطراف ۲۰۰ دالر فی تن می‌چرخد حجم بیش‌تر

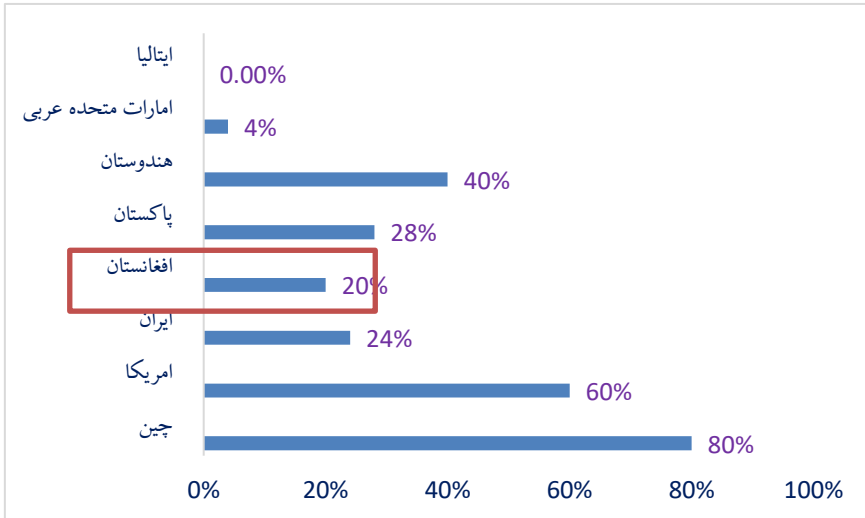
تولیدات مرمر دنیا را تشکیل می‌دهند. این‌جا رابطه مستقیم میان قیمت و سهم بازیگران عمده در مارکیت وجود دارد. مولفان این مقاله بلند بودن ارزش یک تن مرمر افغانستان را دلایل که در فوق تذکر داده شده است می‌دانند (MOMP, 2017). در افغانستان نرخ رویالیتی برای سنگ مرمر (و سایر سنگ‌های تزئیناتی) ثابت نیست و مطابق قرارداد تعیین گردیده است. رویالیتی‌های وضع شده در افغانستان در مقایسه به بقیه کشورها بیش‌تر است.



شکل ۹. مقایسه‌ای رویالیتی سنگ مرمر در افغانستان، پاکستان و هندوستان به افغانی فی تن و متباقی کشور براساس فیصد بالای فروش مرمر؛ هزینه‌ای ترانسپورت از آن تفریق می‌گردد بعداً رویالیتی پرداخت می‌گردد (MOMP, 2017; ITC, 2018).

مرمر افغانستان از نظر هزینه‌ی تمام شد سه نوع طبقه‌بندی شده اند. اول: ممتاز یا کنگوری با کیفیت بالا حداقل ۲۰۰۰ افغانی فی متر مربع قیمت دارد. این نوع مرمر در مارکیت داخلی رقابت کرده نمی‌تواند چون مرمر پاکستانی و ایرانی در حدود ۴۰۰ تا ۶۰۰ افغانی فی مترمربع در بازار فروخته می‌شود. مرمر درجه دوم و سوم که الی ۸۰۰ افغانی فی متر مربع قیمت دارند با بلند بردن تعرفه بر سنگ‌های تزئیناتی توری می‌تواند رقابت نماید. در چارت ذیل مقایسه حداکثر تعرفه وضع شده بالای واردات در کشورهای همسایه، منطقه و افغانستان است طوری که دیده می‌شود پایین‌ترین تعرفه توسط افغانستان وضع شده است.

شکل ۱۰. مقایسه‌ای حد اکثر تعرفه وضع شده بالای واردات مرمر که این مدارک بر اساس اطلاعات وزارت مالیه افغانستان است (MoMP, 2017).



چالش‌های عمده‌ی دیگر را ما حین بازدید از شرکت‌های مرمر و بازار فروش آن‌ها مشاهده نمودیم که بالای قیمت مرمرهای داخلی و تورییدی تاثیر داشته و باعث به وجود آمدن تفاوت در قیمت‌های مرمرهای داخلی و خارجی گردیده و سنگ‌های تزئینی توانایی رقابت را با در نظر داشت این چالش‌ها در شرایط فعلی ندارند.

نبود تکنالوژی معیاری برای استخراج و پروسس: یکی از فکتورهای مهم در استخراج و پروسس مرمر داشتن تکنالوژی معیاری است که در افغانستان بیش‌تر از ۱۰۰ فابریکه در این بخش فعالیت می‌نمایند به جز ۴ شرکت که با معیاری‌های جهانی خود را عیار ساخته و مرمر را مطابق تقاضا بازار تولید می‌کنند ولی متباقی با استفاده از وسایل بسیار ابتدایی و انفجار در هنگام استخراج مورد استفاده قرار می‌دهند. در کشورهای برتر تولید کننده‌ی مرمر ضایعات غیر طبیعی در حدود ۲۰ تا ۳۰ فیصد می‌باشد و ضایعات در هنگام پروسس در کشورهای پیشرفته به صورت اوسط ۲۵ فیصد است. در حالی که در افغانستان این ضایعات بیش‌تر از ۷۵ تا ۸۰ فیصد در هنگام استخراج و ۴۰ فیصد در زمان پروسس ضایعات دارند که بالای قیمت مرمر تاثیر قابل ملاحظه دارد و توان رقابت‌پذیری را در مقابل مرمرهای وارداتی از دست داده است. اما یک عامل دیگر بلند بودن ضایعات نبود جیولوجست‌ها، انجینران معدن و کارمندان فنی می‌باشد.

جدول ۶. تکنالوژی مورد نیاز سنگ‌های تزئینی در هنگام استخراج و پروسس (ACCI, 2014; ACCI, 2015; ITC, 2018).

شماره	ماشین آلات معیاری مورد نیاز برای استخراج	ماشین آلات مهم برای راه اندازی کارخانه
۱	ماشین آلات فولادی پنوماتیک برای حفاری عمودی، افقی یا شیب‌دار مورد نیاز، دستی یا نصب شده بر روی دستگاه‌های خاص (۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ دالر)	ماشین اره ۸۰ تیغه (برای برش بلوک سنگ مرمر به سلب (۳۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ دالر)
۲	حفاری پنوماتیک برای حفاری عمودی و معرفی سیم الماسی (۱۰۰۰۰ دالر)	۱۴ تا ۱۸ سر پالش نیمه/اتومات برای تخته سنگ (۴۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰ دالر)
۳	دستگاه سیم کوچک و بزرگ برای برش بلوک های اصلی و ثانویه	ماشین برش برای برش نمودن سایزهای مختلف (۱۱۰۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰۰ دالر)
۴	اره های زنجیری برای برش سریع، عمودی، مستقیم و افقی (۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰۰ دالر)	برش کننده سیاه برای مرمر (۱۱۰۰۰۰ تا ۱۳۰۰۰۰ دالر)
۵	لدنه های هایدرولیکی مورد نیاز برای افزایش فضای بین نیمکت های برش یا برای تقسیم دهانه های باریک (۴۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ دالر)	۱۲ تا ۱۴ سر پالش نیمه اتومات برای پالش سنگ‌ها با سایز حداکثر ۶ سانتی متر عرض (۲۲۰۰۰ تا ۳۲۰۰۰ دالر)
۶	جک های هایدرولیکی برای بلوک های متحرک و چوب‌های آهنی انشعایی هایدرولیکی برای تقسیم بخش‌های حفاری (۱۰۰ دالر برای هر قطعه)	برش کننده ای چلیپایی برای سنگ (۳۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ دالر)
۷	جرقیل برای مدیریت بلوک با تجهیزات سنگین (۴۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ دالر)	خط کالیبراسیون/چمبرز برای کاشی‌های سنگ مرمر (۶۵۰۰۰ تا ۷۵۰۰۰ دالر)
۸	ماشین آلات ثابت سیمی برای بلوک مربع مورد نیاز (۸۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ دالر)	جرقیل (برای بالا بردن بلوک سنگ مرمر و قرار دادن آن‌ها بر روی ماشین آلات باند) (۱۰۰۰۰ تا ۱۳۰۰۰۰ دالر)
۹	بالابراهای (بلوک T-Lift) (۶۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰ دالر)	جرقیل بالا سری برای حرکت تخته سنگ های پروسس شده (۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ دالر)
۱۰	بیل برای پاک کردن و حفاری (۵۰۰۰۰ تا ۹۰۰۰۰ دالر)	سیستم تصفیه آب با تاسیسات تصفیه آب (۲۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ دالر)
۱۱	موتورهای تخلیه (۳۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ دالر)	فشار دهنده هوا (۱۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ دالر)
		سیم چندین منظوره برای برش گرانیت (۳۵۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰۰ دالر)
		۱۴ تا ۲۰ سر پالش نیمه یا پوره اتومات برای سنگ گرانیت (۴۵۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰۰ دالر)

نمود انرژی برق در افغانستان هر معدن کار سالانه بیش تر از ده میلیون افغانی را برای تهیه تیل جنراتور جهت تولید برق به مصرف می‌رساند که این موضوع تأثیر بسیار زیادی بالای قیمت مرمرها می‌گذارد.

نمود سرک قیر: موتورهای ببری فاصله‌های زیادی را از محل استخراج الی فابریکات پروسس و بازار فروش می‌پیمایند. زمان بسیار زیاد و خرابی سرک باعث استهلاک و فرسوده شدن موتورها در مدت کم گردیده که مستقیماً بالای قیمت‌های مرمر تأثیرات منفی دارد (مؤلف).

عدم نظارت بالای سنگ‌های تورییدی در صورت که تناژ یک موتر سنگ مرمر ۴۰ تن است، سنگ‌های پاکستانی ۴۰ تن محصول می‌شوند و بین ۷۰ تا ۸۰ تن بارگیری می‌شوند که اضافه محصول آن به شکل قاچاق و بدون مالیات گمرکی به کشور وارد می‌شود. عدم محصول‌دهی، مقدار سنگ مرمر پاکستانی را در بازارهای کشور با نرخ کم‌تر افزایش داده و با سنگ‌های افغانستان به شکل منفی رقابت می‌کند. به‌طور مثال قیمت یک متر مربع سنگ مرمر افغانی در بازار از ۶۵۰ تا ۲۰۰۰ افغانی است، اما یک متر مربع سنگ پاکستانی به ۴۵۰ تا ۶۰۰ افغانی به فروش می‌رود. بنابراین، بازار سنگ‌های مرمر پاکستانی داغ‌تر بوده و بیش‌تر به فروش می‌رسند که این خود یک رقابت ناسالم با سنگ‌های مرمر افغانی است (مؤلف).

نتیجه‌گیری

مرمرهای تورییدی در حدود بیش‌تر از ۸۰ فیصد بازار داخلی کشور را به‌خود اختصاص داده است؛ بیش‌تر از ایران و پاکستان وارد کشور می‌گردد. اکثریت نمونه‌های مورد مطالعه از لحاظ مشخصات پتروگرافیکی مرمر نبوده، بلکه قسمت بیش‌تر مرمرها احجار کاربناتی رسوبی دارای منشای عضوی هستند. احجار کاربناتی از جمله احجار رسوبی بوده که بعد از تحول ناشی از (فشار و درجه حرارت بلند) به احجار متحوله به‌نام مرمر تبدیل می‌شوند که به اساس منطق جیولوجی احجار رسوبی نسبت به احجار متحوله دارای تخلخل و جذب آب بیش‌تر بوده که بالای مقاومت و دوام تاثیر منفی می‌گذارد. تکسچر رهدار مرمرها به‌شکل خطوط موازی مستقیم و هم‌به‌شکل خطوط منحنی زونالی انکشاف یافته است؛ باعث مرغوبیت مرمرهای تورییدی گردیده که در نتیجه‌ی موجودیت منرال‌های سلیکاتی (مواد گلی) و اکساید‌های آهن در درزها و خالیگاه‌های به وجود می‌آیند؛ موارد فوق هم‌چنان از جمله مهم‌ترین ناخالص‌ها در شبکه کریستالی مرمرها به‌شمار می‌روند. هنگام مطالعات لابراتواری مشخص گردید که در تعداد زیاد نمونه‌های مورد نظر منرال‌های مضره در ترکیب مرمرها بیش‌تر از حد معمول بوده و در درجه پایین میتامورفیزم تشکیل گردیده اند؛ بنابراین، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که نوعیت احجار، ترکیب منرالی، سترکچر، تکسچر و مخلوطات مضره بالای پارامترهای خصوصیات فیزیکی-میخانیکی احجار مذکور تاثیر منفی دارد. در حال حاضر سکتور سنگ افغانستان با چالش‌های متعدد روبه‌رو است که توانایی رقابت با سنگ‌های تزئیناتی تورییدی را ندارد، با در نظر داشت همین چالش‌ها قیمت مرمر کشور چندین مرتبه بلندتر در بازار به فروش می‌رسد که خریداران توانایی خریدن آن‌را ندارند.

پیشنهادها

۱. مرمر افغانستان از نظر هزینه تمام شده به سه نوع طبقه‌بندی می‌شود. ممتاز یا کنگوری با کیفیت بالا که حداقل ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ افغانی قیمت دارد. این نوع مرمر در مارکیت داخلی رقابت کرده نمی‌تواند چون که مرمرهای پاکستانی و ایرانی در حدود ۴۵۰ تا ۶۰۰ افغانی در بازار فروخته می‌شوند. مرمر درجه دوم و سوم که الی ۶۵۰ تا ۹۰۰ افغانی فی متر مربع قیمت دارند که باز هم نسبت به قیمت مرمرهای پاکستانی و ایرانی موجود در بازار گران‌تر است؛ بنابراین دولت برای حمایت از تولید داخلی باید راه کار ایجاد کند، به‌طور مثال تعرفه واردات سنگ مرمر را افزایش داده و از وارد سنگ‌های پایین کیفیت جلوگیری کند و در مقابل رویالیتی سنگ‌های تزئینی کشور را کاهش تا سهم بازار سنگ مرمر کشور در بازار داخلی افزایش پیدا کند.
۲. برای تقویت صنایع داخلی و توسعه بازار مرمر در داخل کشور، باید از قاچاق مرمر از کشورهای پاکستان و ایران به افغانستان جلوگیری شود.
۳. احداث پارک‌های صنعتی اختصاصی مرمر و گرانیت در ساحات مختلف کشور.
۴. پیشنهاد می‌گردد تا زونبندی سنگ‌های ساختمانی قلمرو افغانستان از نظر کمی و کیفی صورت گیرد، این کار کمک می‌کند تا مرمرهای کشور دقیق شناخته شده و ساحات با کمیت بلند تثبیت و نیز خصوصیات آن به‌طور واضح بیان شده باشد.
۵. الزامی نمودن داشتن کارمندان مسلکی در هنگام قرارداد از جمله: انجنیر معدن، جیولوجیست، کارمندان فنی برای ماشین آلات استخراجی و پروسس و کارگران آموزش یافته.
۶. الزامی نمودن داشتن ماشینری مطابق استانداردهای بین‌المللی برای شرکت‌های استخراجی هنگام قرارداد.
۷. به علت عدم مطالعات جیولوجیکی و نبود یک سیستم منظم و کارآمد استخراجی، ضایعات نسبت به اندازه استخراج بیش‌تر است که از این درک سالانه هزاران مترمکعب سنگ ضایع شده و زیان مالی بزرگ متوجه دولت و ملت افغانستان می‌شود که باید به آن توجه صورت گیرد.

۸. پیشنهاد می‌گردد تا مطالعه دقیق مرمرهای افغانستان از نظر صنعتی توسط مراجع ذیربط و موسسات اکادمیک صورت گیرد، چون تعیین ارزش صنعتی مرمرهای افغانستان کمک می‌کند تا این معادن به صورت دقیق به بازارهای جهانی معرفی گردد و جلب توجه بیشتر سرمایه‌گذاری در زمینه شود. چون حجم واردات سنگ مرمر در مارکیت‌های جهانی ۳/۵ میلیارد دالر تخمین شده و افغانستان می‌تواند سالانه به ارزش ۷۰۰ تا ۸۰۰ میلیون دالر سنگ جهان را صادر کند.

۹. نبود انرژی برق، نبود راه‌های مواصلاتی ستندرد و سرک قیر از جمله عمده‌ترین چالش‌های هستند که تاجران و معدن‌کاران به آن روبه‌رو بوده که سالانه میلیون‌ها افغانی از این درک از دست می‌دهند و بالای قیمت مرمر تاثیر بسزای دارد و با مرمرهای خارجی رقابت کرده نمی‌تواند. بنابراین، به وزارت معادن و پترولیم پیشنهاد می‌گردد قبل از عقد قرارداد معادن کشور نخست جهت رفع این چالش‌های با ادارات ذیربط اقدام نمایند.

۱۰. چون مرمرهای افغانستان از نگاه کیفیت و کمیت در سطح بالا قرار دارد، برای پیدا نمودن مارکیت‌های جهانی بیش‌تر نیاز است که نمایشگاه انواع مختلف مرمرها در افغانستان ایجاد گردد.

۱۱. در حال حاضر تنها معادن که بیش‌تر به قرارداد سپرده می‌شود سنگ مرمر می‌باشد. مدارک و گزارش‌ها متعدد وزارت معادن و پترولیم و مالیه نشان می‌دهد که مبلغ قابل ملاحظه از درک مالیات مختلف سنگ‌های تزئیناتی خصوصاً مرمر وارد خزانه دولت می‌گردد، بنابراین پیشنهاد می‌گردد تا عواید بدست آمده در قسمت ایجاد شهرک‌های صنعتی و فابریکات پروسس مرمر سرمایه‌گذاری شود در نتیجه باعث اشتغال و مساعد شدن فرصت‌ها کاری به هموطنان و از طرف دیگر باعث بلند رفتن عواید دولت می‌گردد.

۱۲. با در نظر داشت تحولات در سکتور ساختمان که همیشه در حال تغییر است، پیشرفت تکنالوژی پیش ساخت برای صنعت سنگ‌های طبیعی و صنعت مرمر مصنوعی که در جهان در حال رشد است بالای تقاضای مرمر طبیعی تاثیرگذار است و یک تهدید جدی تلقی می‌گردد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد هر چه عاجل قرارداد سنگ‌های تزئیناتی کشور در مطابقت با منافع مالی کشور و اهداف بلند مدت توسعه‌ی پایدار به قرارداد سپرده شوند.

۱۳. نتایج آزمایشات پتروگرافیکی و جیوکیمیای مرمرها تورییدی نشان می‌دهد این سنگ‌های تزئیناتی بیش‌تر شان خلاف کتگوری‌بندی از نگاه پتروگرافی به مرمر تعلق ندارند؛ چون مرمر بر اساس مشخصات فزیک و میخانیک دارای دوام و مقاومت بیش‌تر نسبت به دیگر احجار کاربناتی می‌باشند. بنابراین، به ادارات ذیربط پیشنهاد می‌گردد جهت آگاهی‌دهی در مورد کیفیت سنگ‌های تورییدی اقدام به سمینارها و کنفرانس‌ها در این زمینه شوند.

۱۴. با در نظرداشت فرصت‌ها، تهدیدها و چالش‌ها پیشنهاد می‌نمایم که به‌جای قراردادهای معادن بزرگ که نیازمند تجربه و تخصص بسیار بالا است. امارت اسلامی افغانستان تمرکز خویش را بالای معادن کوچک و متوسط در راس آن معادن مرمر و گرانیت مبدول نماید.

منابع

- افضلی، امید. (۱۳۹۴). "بررسی فکتورهای مهم و مؤثر در انتخاب سنگ ساختمانی مناسب". مجله علمی-تحقیقی طبیعت. ۴ (۳۷). ۶۸-۷۸.
- رضا، صفری. کریمه، غلامی و کبری، توسلی. (۱۳۹۹). شناسایی و بررسی عوامل تأثیرگذار بر صنعت سنگ افغانستان (مطالعه موردی: سکتور سنگ مرمر). مجله علمی تحقیقی کاتب. ۷ (۱۶-۱۷). ۱۸۷-۱۶۹.
- سهاک، نقیب الله. افضلی امید و اسدی، هادی. (۱۳۹۴). "کیفیت و اهمیت اقتصادی مرمرهای معدن چشت شریف ولایت هرات". مجله علمی-تحقیقی طبیعت. ۴ (۳۷). ۲۱-۳۶.
- ACCI (2014). Business Policy Recommendations. Afghanistan National Business Forum, 27 February.
- ACCI (2015). Second Afghanistan International Marble Conference. Available from [www.acci.org.af / archive / 112-second-afghanistan-international-marble-conference. html](http://www.acci.org.af/archive/112-second-afghanistan-international-marble-conference.html).
- Ghaibullah, A. M. H. I., & Mamajonova, T. U. (2021). MINING INDUSTRY IN AFGHANISTAN. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(2).
- Gouhari, S. (2013). Mining in Afghanistan. Heinrich Böll Foundation, November, 6.
- https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=A+c+omprehensive+study+of+marble+industry+in+Afghanistan&btnGh+tps://www.google.com/search?q=Afghanistan+National+Export+Strategy+2018-2020&client=ms-google-coop&cx=004965252195204266294:daief6g85jw&sxsrf=AOaemvKGjvAwMh4GhFVcrlJE8bUmZun0A:1639287051703&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjC2ZqTxN30AhWngP0HHS1uApQ.
- ICT. (2017). *Trade Map*. Available from <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Accessed 12 November 2017.
- ITC. (2018). *Afghanistan National Export Strategy 2018-2022 Marble and Granite Sector*. ITC. Retrieved 2018. Available at Mitchell, C., & Benham, A. (2007). Minerals in Afghanistan: marbles of Afghanistan. *Afghanistan Geological Survey website*. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Minerals+in+Afghanistan%3A+marbles+of+Afghanistan&btnG.

MOMP. (2017). *Marble value chain in Afghanistan*. Kabul: MOMP. Accessed november 6, 2017, from https://momp.gov.af/sites/default/files/2019-04/1%20MoMP%20Full%20Report%20on%20Marble_reduce.pdf.
Rassin, A. G. (2012). A comprehensive study of marble industry in Afghanistan. *Research & Statistics Department Afghanistan Investment Support Agency*. Available at

