

پیش‌بینی مقاومت سایشی سنگ‌های ساختمانی با استفاده از مدل‌های رگرسیونی و الگوریتم جنگل تصادفی

علی بامری^{۱*}، ابراهیم قاسمی^۲

۱- دانشجوی دکتری مهندسی معدن، دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- دانشیار دانشکده مهندسی معدن دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۵ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۳۰

(*) نویسنده مسئول: a.bamery@mi.iut.ac.ir

چکیده

این مطالعه با هدف پیش‌بینی شاخص باهمه (BAV)، به عنوان معیاری از مقاومت سایشی سنگ‌های ساختمانی، با استفاده از مدل‌های رگرسیونی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین انجام شده است. برای این منظور، ۱۶۰ مجموعه داده شامل پارامترهای فیزیکی سنگ‌ها از جمله درصد تخلخل (N)، جذب آب (Wa) و سختی شور (SHV) جمع‌آوری و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که هر سه پارامتر تأثیر قابل توجهی بر مقاومت سایشی دارند، به طوری که با افزایش تخلخل و جذب آب، مقاومت سایشی کاهش و با افزایش سختی شور، مقاومت سایشی افزایش می‌یابد. مدل‌های رگرسیونی چندمتغیره و الگوریتم جنگل تصادفی با دقت بالایی مقدار BAV را پیش‌بینی کردند، به ویژه مدل جنگل تصادفی که توانست با شاخص‌های عملکردی بالاتر، از جمله ضریب تعیین R^2 (۰/۸۲۱)، خطای ریشه میانگین مربعات نرمال شده $NRMSE$ (۰/۱۱۴)، واریانس خطا VAF (۰/۸۲۱) و میانگین قدر مطلق خطا MAE (۴/۶۷۵) دقت بهتری ارائه دهد. این مدل‌ها نه تنها نیاز به آزمایش‌های فیزیکی پرهزینه و زمان‌بر را کاهش می‌دهند، بلکه به مهندسان کمک می‌کنند تا در انتخاب مصالح ساختمانی مناسب برای شرایط پرتردد و محیط‌های سخت، تصمیم‌گیری بهتری داشته باشند.

واژگان کلیدی

مقاومت سایشی سنگ، یادگیری ماشین، رگرسیون، الگوریتم جنگل تصادفی، تخلخل، درصد رطوبت، سختی شور

۱- مقدمه

پل‌ها به کار می‌روند. با این حال، مقاومت سنگ در برابر فرسایش و سایش یکی از مسایل اساسی در ارزیابی کیفیت و کاربرد سنگ‌های ساختمانی است، زیرا قرارگیری در معرض سایش می‌تواند بر عمر و عملکرد سازه‌های ساخته شده تأثیر منفی بگذارد [۱-۳]. برای ارزیابی مقاومت سنگ‌ها در برابر عوامل مختلف، روش‌های آزمایشگاهی گوناگونی توسعه یافته‌اند. هر یک

سنگ‌های ساختمانی، به عنوان یکی از مهم‌ترین مصالح ساختمانی با تاریخچه طولانی، ویژگی‌های منحصر به فردی دارند که آنها را به گزینه‌ای ایده‌آل برای کاربردهای سازه‌ای و معماری تبدیل می‌کند. این مصالح به دلیل دوام، مقاومت و زیبایی طبیعی خود، در ساختارهای متنوعی مانند کفپوش‌ها، دیوارپوش‌ها و