



## بررسی دوام ملات‌های حاوی پوزولان طبیعی تحت تأثیر کربناسیون

علی اکبر رمضانیان پور<sup>۱</sup>، مازیار کاظمیان<sup>۲\*</sup>، سعید صدیقی<sup>۳</sup>، فرناز بهمن زاده<sup>۴</sup>، رادش امیری<sup>۴</sup>، امیرمحمد رمضانیان پور<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استاد، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۲\*</sup> کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
(kazemian.maziar@gmail.com)

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۴</sup> کارشناسی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۵</sup> استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۰۳/۲۷، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۶/۱۰)

### چکیده

دوام مصالح پایه سیمانی به سبب موارد استفاده فراوان آن در صنعت ساختمان، همواره به عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزای توسعه پایدار زیرساخت‌ها و ساختمان‌های شهری شناخته شده است. یکی از راه‌های بهبود دوام بتن، به‌خصوص در محیط‌های خورنده، استفاده از پوزولان‌های طبیعی می‌باشد. از طرفی امروزه با افزایش تولید گاز کربن‌دی‌اکسید در شهرها، بررسی آثار پدیده کربناسیون بر خواص دوامی بتن، ارزش روزافزونی یافته است. در این مقاله به بررسی تأثیر پدیده کربناسیون بر خواص دوامی ملات‌های حاوی پوزولان‌های طبیعی پرداخته شده است. در ساخت نمونه‌ها از دو پوزولان طبیعی پومیس خاش و تراس جاجرود به عنوان مواد جایگزین سیمان به میزان ۲۰ درصد وزن سیمان و همچنین از سه نسبت آب به مواد سیمانی ۰/۴۸۵، ۰/۴۴ و ۰/۴ استفاده شده است. در این تحقیق، آزمایش مقاومت فشاری به عنوان شاخص خواص مکانیکی و همچنین نشانگر درجه پیشرفت هیدراسیون در نمونه‌ها به کار رفته است و به منظور مطالعه خواص دوامی ملات‌ها، عمق کربناسیون، جذب آب موئینه و مقاومت الکتریکی نمونه‌ها اندازه‌گیری شده است. باتوجه به نتایج، استفاده از پوزولان‌های طبیعی سبب کاهش مقاومت فشاری نمونه‌ها و افزایش عمق کربناسیون در آن‌ها می‌شود درحالی‌که افزایش مقاومت الکتریکی نمونه‌ها را در پی دارد. نتایج حاصله از آزمایش جذب آب موئینه حاکی آن است که پدیده کربناسیون باعث کاهش ضریب جذب موئینی شماری از نمونه‌ها شده اما در برخی دیگر این ضریب را افزایش می‌دهد. در نهایت می‌توان اذعان داشت که نمونه‌های حاوی تراس در سنین اولیه عملکرد بهتری نسبت به پومیس از خود نشان داده‌اند در صورتی که با افزایش سن نمونه‌ها، عملکرد پومیس بهبود یافته است و انتظار می‌رود که با گذر زمان، عملکرد بهتری نسبت به تراس از خود نشان دهد.

### کلمات کلیدی

پوزولان طبیعی، دوام، کربناسیون، نفوذپذیری، ملات.



# Study Durability of Mortars with Natural Pozzolans under Carbonation

Ali Akbar Ramezaniyanpour<sup>1</sup>, Maziar Kazemian<sup>2\*</sup>, Saeed Sedighi<sup>2</sup>, Farnaz Bahmanzadeh<sup>3</sup>,

Radesh Amiri<sup>4</sup>, Amir Mohammad Ramezaniyanpour<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Professor, Faculty of Civil Engineering and Environment, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

<sup>\*2</sup> M.Sc. of Engineering and Construction Management, Faculty of Civil Engineering and Environment, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran (kazemian.maziar@gmail.com)

<sup>2</sup> M.Sc. of Engineering and Construction Management, Faculty of Civil Engineering and Environment, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Ph.D. Candidate, M.Sc. of Engineering and Construction Management, Faculty of Civil Engineering and Environment, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

<sup>4</sup> B.Sc. of Civil Engineering, M.Sc. of Engineering and Construction Management, Faculty of Civil Engineering and Environment, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

(Date of received: 17/06/2019, Date of accepted: 01/09/2019)

## ABSTRACT

*Durability of cement based material due to its uses in the building industry, always has been recognized as one of the main components of sustainable development of infrastructure and urban buildings. One way to improve the durability of concrete, especially in corrosive environments is to use natural pozzolans. On the other hand, with increasing carbon dioxide gas production in cities, the effects of carbonation phenomenon on the durability properties of concrete have increased. In this research, the effect of carbonation phenomenon on the durability properties of mortars containing natural pozzolans is investigated. In sample making two natural pozzolans including Khash pumice and Jajroud trass as substitute for cement by 20% and three water/cement ratios of 0.485, 0.44 and 0.4 were used. In this study, compressive strength test was used as an indicator of mechanical properties as well as an indicator of hydration degree in specimens. In order to study of durability properties of mortars carbonation depth, water absorb capillary and electrical resistance of specimens were measured. According to results, use of natural pozzolans reduces the compressive strength of specimens and increase depth of carbonation in them. Also, electrical resistance increases in samples. The results of capillary absorb water test show that carbonation phenomenon decreases capillary absorption coefficient in some samples. Finally, it can be concluded that the trass samples showed better performance than the pumice at an early age, while the pumice improved with increasing age. It is expected that the pumice performance was better than the pumice with give over time*

## Keywords:

Natural pozzolans, Durability, Carbonation, Permeability, Mortar.