

# مطالعه آزمایشگاهی نقش محلول‌های قلیایی هیدروکسید سدیم یا پتاسیم بر مقاومت‌های فشاری، کششی و خمشی بتن ژئوپلیمری عمل‌آوری شده در دمای محیط

علیرضا اسپرهم<sup>۱</sup>، امیربهادر مرادی خوی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران.

۲- کارشناس ارشد مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران.

[amirbahador.mk@gmail.com](mailto:amirbahador.mk@gmail.com)

## چکیده

بتن به علت دارا بودن ویژگی‌های خاص پرمصرف‌ترین مصالح در صنعت ساخت و ساز، بعد از آب است. اما فرآیند تولید سیمان پرتلند معایب عمده‌ای نیز به دنبال دارد به طوری که تولید یک تن سیمان پرتلند سبب تولید تقریباً یک تن دی‌اکسید کربن می‌شود. از این رو نیاز به استفاده از یک جایگزین برای سیمان پرتلند ضروری به نظر می‌رسد. در سال‌های اخیر ژئوپلیمر به عنوان یک عامل سیمانی جدید و دوستدار محیط زیست، به عنوان جایگزینی برای سیمان پرتلند مطرح شده است. محلول فعال کننده قلیایی به عنوان یکی از دو بخش اصلی ژئوپلیمرها نقش مهمی را در تجزیه و تشکیل ساختار کریستالی Si و Al ایفا می‌کند از این رو مطالعه نقش و میزان تاثیرگذاری محلول‌های قلیایی مختلف بر مقاومت‌های مکانیکی ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر در اکثر پژوهش‌های انجام شده در زمینه بتن ژئوپلیمری، از عمل‌آوری در دماهای بالا استفاده می‌شود حال اینکه در شرایط عملی، در صورت استفاده از این نوع بتن امکان استفاده از شرایط دمای عمل‌آوری در دمای بالا وجود ندارد و باید از عمل‌آوری در دمای محیط استفاده کرد. از این رو در این مقاله سعی شد تا به مقایسه تاثیر دو محلول قلیایی هیدروکسید سدیم و هیدروکسید پتاسیم بر مقاومت فشاری، کششی و خمشی بتن ژئوپلیمری بر پایه سرباره و فلی‌اش که در دمای محیط عمل‌آوری شده، پرداخته شود.

**واژه‌های کلیدی:** بتن ژئوپلیمری، محلول فعال کننده قلیایی، سرباره، فلی‌اش، عمل‌آوری در دمای محیط.

## ۱- مقدمه

بتن به علت دارا بودن ویژگی‌های خاص مانند شکل پذیری، در دسترس بودن مصالح اولیه و ارزان بودن پرمصرف‌ترین مصالح در صنعت ساخت و ساز، بعد از آب است. پیش بینی می‌شود که نیاز به مصرف بتن در آینده بیشتر شود و این افزایش تقاضا به معنی افزایش تقاضا برای تولید سیمان پرتلند، به عنوان ماده اصلی سازنده بتن است [۱]. اما فرآیند تولید سیمان پرتلند معایب عمده‌ای نیز به دنبال دارد که از جمله آنها می‌توان به رهاسازی حجم بالای دی‌اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) [۲] و مصرف منابع اولیه برای تولید سیمان پرتلند اشاره کرد. تولید یک تن سیمان پرتلند سبب تولید تقریباً یک تن CO<sub>2</sub> می‌شود [۳]. همچنین تولید جهانی سیمان پرتلند سالانه تا ۴ میلیارد تن CO<sub>2</sub> وارد محیط زیست محیط می‌کند [۵، ۴، ۲]. از سوی دیگر، تغییرات اقلیمی ناشی از پدیده گرمایش جهانی به یکی از جدی‌ترین نگرانی‌های محیط زیستی در سراسر جهان تبدیل شده است. علت اصلی پدیده گرمایش جهانی انتشار گازهای گلخانه‌ای است و در میان آنها CO<sub>2</sub> با میزان انتشار ۶۵ درصد،