



## بررسی دوام بتنهای ساخته شده از پوزولان خاکستر باگاس در برابر حمله سولفاتی

علی اکبر رمضانپور<sup>۱</sup>، امیر محمد رمضانپور<sup>۲</sup>، حسن رستمی<sup>۳</sup>، محمود خانی اوشانی<sup>۴</sup>

۱- استاد دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی دانشگاه تهران

۳و۴- دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Email: Hasan.rostami@gmail.com

### خلاصه

در سالهای اخیر استفاده از خاکستر تفراله ساقه نیشکر (باگاس) بعنوان یکی از مواد جایگزین سیمان در بتن و ملات بشدت افزایش یافته است که این مسئله بدلیل خاصیت پوزولانی و همچنین تأثیرات مثبت زیست محیطی آن می باشد. در این تحقیق ابتدا به بررسی مقاومت فشاری بتنهای ساخته شده با پوزولان باگاس با درصدهای جایگزینی ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد پرداخته شده است، سپس مقاومت سولفاتی بتنهای حاوی ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درصد خاکستر باگاس مورد بررسی قرار گرفته است و میزان تأثیرات باگاس بر روی دوام این نمونه ها ارزیابی شده است. بدین منظور نمونه های بتنی پس از ۲۸ روز عمل آوری، در محلولهای سولفات سدیم ۵٪ و سولفات منیزیم ۵٪ قرار گرفتند و میزان حمله سولفاتی به وسیله اندازه گیری افت وزن و افت مقاومت فشاری مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بطور کلی نشان دهنده عملکرد مناسب پوزولان باگاس در افزایش مقاومت و کاهش اثرات مضر حمله سولفاتی می باشد و بیشترین مقاومت سولفاتی در نمونه های حاوی ۲۰ درصد پوزولان باگاس مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: خاکستر باگاس، پوزولان، مقاومت سولفاتی

### ۱- مقدمه

تولیدات جهانی سیمان ۱/۶ بلیون تن در سال تخمین زده می شود که این میزان در حال افزایش می باشد [۱]. این رشد در صنعت سیمان باعث شده نگرانی ها در خصوص تأثیرات آن بر روی محیط زیست افزایش یابد. تولید هر تن سیمان پرتلند، یک تن دی اکسید کربن در جو رها می سازد و صنعت سیمان حدود ۷٪ برون فرست دی اکسید کربن جهان را شامل می شود [۲]. از اینرو عقیده استفاده از مواد جایگزین سیمان برای دستیابی به توسعه پایدار در صنعت سیمان و بتن با استقبال خوبی مواجه شده است. مواد پوزولانی رایج که در بتن استفاده می شوند شامل خاکستر بالادی، سرباره کوره آهن گدازی، خاکستر پوسته برنج، دوده سیلیس، پومیس و توفهای آتش فشانی می باشند. یکی از مواد پوزولانی مصنوعی که در سالهای اخیر در بتن بکارگیری شده است، خاکستر باگاس می باشد. باگاس ماده ای است که پس از بیرون کشی عصاره ساقه نیشکر بدست می آید. در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در خصوص تأثیرات مثبت این پوزولان در خواص مکانیکی و دوام بتن انجام پذیرفته است. Ganesan و همکاران [۳] تأثیر خاکستر باگاس را بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بتن سخت شده شامل مقاومت فشاری، آزمایش کشش دوزیم شدن، جذب آب، خواص نفوذپذیری و مقاوت در برابر نفوذ یون کلراید مورد بررسی قرار دادند و نتایج بررسی های آنها نشان می دهد که خاکستر باگاس یک پوزولان مؤثر با درصد بهینه جایگزینی ۲۰ درصد در بتن می باشد. در تحقیق دیگری Nuntachi Chusilp و همکاران [۴] خواص فیزیکی بتن حاوی خاکستر باگاس شامل مقاومت فشاری، نفوذ آب و برون نشانی حرارتی را مورد بررسی قرار داده اند. نتایج تحقیقات آنها نشان می دهد که بتنهای حاوی ۱۰ الی ۳۰ درصد خاکستر باگاس مقاومت فشاری بیشتری