

## بررسی دوام بتن خودتراکم تعمیری حاوی میکروسیلیس و متاکائولین در مقابل نفوذ یون کلریدها

پرویز قدوسی<sup>۱</sup>، ابراهیم جباری<sup>۲</sup>، سینا رنجبر<sup>۳</sup>

۱ و ۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های دریایی دانشگاه علم و صنعت ایران

Sina.ranjbar89@gmail.com

### خلاصه

در این تحقیق اثر افزودن همزمان میکروسیلیس و متاکائولین بر دوام و نفوذپذیری در برابر یون کلر در بتن خودتراکم تعمیری بررسی شده است. به همین منظور ۳ طرح مخلوط بتن خودتراکم تعمیری (طرح شاهد، مخلوط دو جزئی ۹۲٪ سیمان + ۸٪ میکروسیلیس و مخلوط سه جزئی ۷۸٪ سیمان + ۸٪ میکروسیلیس + ۲۰٪ متاکائولین) ساخته و پس از عمل‌آوری علاوه بر انجام آزمایش‌های کارایی، آزمایش‌های مقاومت فشاری، مقاومت الکتریکی و تسریع‌شده نفوذ یون کلرید برای کلیه نمونه‌ها انجام شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد افزودن همزمان میکروسیلیس و متاکائولین باعث بهبود مقاومت فشاری بلندمدت و عملکرد مناسب در مقابل نفوذ یون کلرید می‌شود.

**کلمات کلیدی:** بتن خودتراکم تعمیری، میکروسیلیس، متاکائولین، نفوذپذیری، یون کلرید

### ۱. مقدمه

یکی از معیارهای مهم در سازه‌های بتنی دوام آن‌ها در مقابل یون‌های مخرب است. این مطلب به ویژه در سازه‌هایی که در حاشیه دریاها قرار دارند اهمیت ویژه‌ای دارد. سازه‌های بتنی واقع در سواحل جنوبی کشور نیز از این حیث بایستی از دوام کافی در برابر یون کلرید برخوردار باشند. از این رو در سال‌های اخیر سعی می‌شود با کاربرد مصالح تعمیری مناسب و سازگار با منطقه خلیج فارس روند تخریب سازه‌های دریایی را بهبود بخشند. به همین دلیل در سال‌های اخیر محققان کشور سعی نموده‌اند اثر مواد و مصالح را بر روی دوام بتن‌های ویژه در مقابل نفوذ یون کلر مورد بررسی قرار دهند.

تحقیقات انجام‌شده توسط شکرچی و همکاران [۱] نشان می‌دهد که جایگزینی بخشی از سیمان با میکروسیلیس به طور محسوس باعث کاهش نفوذپذیری کلرید نسبت به بتن فاقد میکروسیلیس می‌شود. همچنین در نتایج این پژوهش بیان شده است که کاهش در ضریب انتشار متناسب با افزایش در مقدار دوده سیلیس نیست و اضافه کردن ۷/۵ درصد دوده سیلیس کاهش قابل توجهی را در انتشار کلر در بتن باعث می‌شود. از دیگر نتایج این تحقیق بالا بودن نرخ پیشرفت مقاومت در بتن حاوی میکروسیلیس نسبت به بتن فاقد دوده سیلیس است؛ اما مقاومت نهایی افزایش قابل توجهی نداشته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مقدار میکروسیلیس بهینه ۷/۵ تا ۱۰ درصد از وزن سیمان است.

رمضانیان پور و بهرامی [۲] مطالعاتی بر روی بتن حاوی متاکائولین انجام دادند که مشاهده شد بتن حاوی متاکائولین دارای عمق نفوذ آب کمتر از بتن معمولی است. همچنین بر اساس آزمایش‌های حوضچه نمک و نفوذ سریع یون کلر (RCPT) نتایج نشان می‌دهد که استفاده از متاکائولین به طور قابل توجهی مقاومت در برابر نفوذ کلرید را در مقایسه با بتن معمولی بالا می‌برد و این بهبود با افزایش درصد متاکائولین افزایش می‌یابد. همچنین اسکن میکروگراف‌های الکترونی (SEMs) خمیر سیمان نشان داد که ساختار خمیر سیمان حاوی متاکائولین یکنواخت‌تر و ریزتر از خمیر سیمان پرتلند معمولی است.

<sup>۱</sup> دانشیار

<sup>۲</sup> دانشیار

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد