



## ارزیابی تأثیر عیار سیمان بر مقاومت و جذب آب بتن

مهدی سلیمانی راد<sup>۱</sup>، محسن تدین<sup>۲</sup>، فریدون رضایی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد عمران - سازه، دانشگاه بوعلی سینای همدان

۲، ۳- استادیار گروه عمران، دانشگاه بوعلی سینای همدان

آدرس پست الکترونیکی مولف رابط: msr\_soleimani@yahoo.com

### خلاصه

در این پژوهش، تأثیر استفاده از سطوح مختلف عیار سیمان بر مقاومت فشاری، جذب آب حجمی و جذب آب مویینه در بتن‌های دارای نسبت آب به سیمان ثابت مورد بررسی قرار گرفته است. نسبت‌های آب به سیمان ۰/۴، ۰/۴۵ و ۰/۵ بودند که با هر یک چهار مخلوط با عیارهای سیمان ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰  $\text{kg/m}^3$  ساخته شد. در ساخت مخلوط‌ها سیمان پرتلند نوع ۲ و سنگدانه‌های با حداکثر اندازه ۱۹ میلی‌متر مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که در یک نسبت آب به سیمان ثابت، کاهش عیار سیمان در مخلوط از ۴۵۰ تا ۳۵۰  $\text{kg/m}^3$  باعث افزایش مقاومت فشاری و کاهش جذب آب حجمی و مویینه در بتن می‌گردد. مشابه چنین نتایجی در افزایش عیار سیمان از ۳۰۰ به ۳۵۰  $\text{kg/m}^3$  به چشم می‌خورد. با این وجود کاهش جذب آب در این حالت در نسبت‌های آب به سیمان ۰/۴۵ و ۰/۵ ناچیز است.

کلمات کلیدی: عیار سیمان، مقاومت فشاری، جذب آب حجمی، جذب آب مویینه

### ۱. مقدمه

عملکرد بتن عموماً با مقاومت و دوام آن شناخته می‌شود [۱]. دلایل فرسودگی مختلفی همانند خوردگی میلگردهای مدفون در بتن در اثر کرناسیون یا نفوذ یون‌های کلرید، عمل ذوب و انجماد، تهاجم سولفات، واکنش قلیایی سنگدانه و نظایر آن عملکرد این سازه‌ها را به مخاطره می‌اندازد. استفاده از مصالح نامناسب یا طراحی نادرست، طرح جزئیات غلط، کنترل کیفیت ناکافی، عمل‌آوری ناصحیح و نظایر آن عمر سرویس‌دهی سازه‌ها را کم می‌کند یا منجر به تحمیل تدابیر تعمیراتی گران با هزینه‌های اقتصادی زیاد می‌گردد [۲].

خواص مقاومتی و دوامی بتن مستقیماً متأثر از تعداد، نوع، اندازه و توزیع درصد منافذ در خمیر سیمان، سنگدانه و سطح مشترک بین خمیر سیمان و سنگدانه می‌باشد. از طرف دیگر ساختار منافذ و نحوه توزیع آنها در بتن متأثر از عوامل متعددی است که یکی از آنها عیار سیمان موجود در مخلوط است. اگر سیمان موجود در مخلوط ناکافی باشد، بتن به درستی متراکم نمی‌گردد و بافتی لانه‌زنبوری با سایر معایب سطحی در آن به وجود می‌آید که موجب تسهیل راه‌یابی عوامل آسیب‌رسان به درون آن می‌گردد [۳]. از طرف دیگر مقدار سیمان زیاد با افزایش حجم خمیر سیمان که مهمترین عامل تخلخل در بتن است، باعث افزایش حجم کل منافذ در بتن می‌گردد [۴]. بنابراین عیار سیمان نقش بسیار مهمی را در عملکرد بتن ایفا می‌کند که در این پژوهش تأثیر آن در مقاومت و جذب آب بتن مورد مطالعه قرار گرفته است.

### ۲. برنامه آزمایشگاهی

#### ۱-۲. مصالح

سیمان مصرفی، سیمان پرتلند نوع ۲ بود که مشخصات آن در جدول ۱ ارائه شده است. سنگدانه ریز استفاده شده، ترکیبی از ماسه طبیعی و ماسه آهکی شکسته بود در حالی که از سنگدانه آهکی شکسته در دو اندازه اسمی (۱۲/۵ و ۱۹ mm) به عنوان سنگدانه درشت استفاده شد. جدول ۲ مشخصات سنگدانه‌های استفاده شده را نشان می‌دهد برای کسب کارایی مطلوب نیز در مخلوط‌های بتن به جز یک مورد از فوق‌روان‌کننده کربوکسیلاتی استفاده شد.