



## ترکیب بهینه نانوسیلیس و میکروسیلیس بر پایایی و مقاومت فشاری بتن سبک

فریدون سلیمی<sup>1</sup>، طالب شقاقی مرادی<sup>2</sup>، مهران سید رزاقی<sup>3</sup>

1- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات آذربایجان شرقی، گروه عمران، تبریز، ایران

2- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه عمران، تبریز، ایران

3- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، گروه عمران، قزوین، ایران

:

fridon.salimi@yahoo.com

### خلاصه

در سالهای اخیر از میکروسیلیس و نانوسیلیس به طور جداگانه بر روی مقاومت فشاری و پایایی بتن و بتن سبک به عنوان مواد پرکاربرد در صنعت ساختمان مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. تحقیق حاضر، اثر این دو ماده را به صورت همزمان و با درصدهای متفاوت بر روی نمونه های مکعبی بتن سبک با استفاده از سبکدانه های لیکا و با نسبت آب به سیمان 0.5 و عیار سیمان یکسان  $400\text{kg/m}^3$  بررسی می کند. نمونه های ساخته شده از نوع مکعبی  $10 \times 10 \times 10$  سانتی متر بوده و در سن 28 روز، تحت آزمایش مقاومت فشاری قرار گرفته و همچنین جهت نتایج پایایی بتن سبک مورد آزمایش، آزمایشات جذب آب مویینه و مقاومت ویژه الکتریکی بر روی نمونه ها انجام گردید. در ساخت نمونه ها یازده طرح اختلاط از ترکیب نانوسیلیس و میکروسیلیس به میزان 5 درصد و 10 درصد جایگزینی وزنی سیمان و یک طرح اختلاط نیز بدون نانوسیلیس و میکروسیلیس به عنوان نمونه های شاهد در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج این پژوهش استفاده از نانوسیلیس لزوماً منجر به افزایش مقاومت فشاری بتن سبک مورد آزمایش نمی شود و تاثیر میکروسیلیس نسبت به نانوسیلیس بر روی افزایش پایایی بتن سبک مورد آزمایش بیشتر و هر چه از این مواد پوزولانی به نسبت مساوی درصد جایگزینی وزنی سیمان در طرح های اختلاط استفاده گردید، تاثیرت مقاومتی و پایایی نمونه ها کاهش پیدا نمود.

واژگان کلیدی: بتن سبک، نانوسیلیس، میکروسیلیس، ترکیب بهینه، لیکا

### 1. مقدمه

در دهه های گذشته اجرای روزافزون سازه های بتن آرمه، پژوهشگران را به یافتن روشهایی برای افزایش هر چه بیشتر مقاومت بتن واداشته، بر این اساس پژوهشهای مختلفی در زمینه راهکارهای افزایش مقاومت بتن به انجام رسیده است. در این رابطه استفاده از میکرو سیلیس و نانوسیلیس و مواد افزودنی فوق روان کننده جهت تولید بتن با مقاومت زیاد کاربرد پیدا نموده و نتایج جالب توجهی حاصل شده است [1 و 2]. عمل دو گانه پرکنندگی خلل و فرج های بتن و فعالیت پوزولانی قوی میکروسیلیس آمورف موجب افزایش مقاومت بتن می گردد [3]. یکی از محدودیتهای عمده کاربرد بتن معمولی وزن زیاد آن است. در این میان استفاده از بتن سبک به عنوان یکی از راههای کاهش بار مطرح می باشد [3]. دو عامل لرزه خیز بودن کشورمان و مصرف بیش از حد انرژی باعث شده است تا بسیاری از محققین و مهندسان روی موضوع سبک سازی و به ویژه بتن سبک متمرکز شوند [4]. سبک سازی از مسایل مهم و کلیدی در سازه های بتن آرمه میباشد که اخیراً در کشور ما توجه ویژه ای به آن شده است. سبک سازی سازه ها نه تنها می تواند باعث کاهش نیروهای زلزله وارد بر ساختمان و افزایش سطح ایمنی لرزه ای آن شود، بلکه عاملی جهت حفظ محیط زیست و مبدل ساختن صنعت ساختمان به صنعتی پایدار به دلیل کاهش مصرف مصالح سازه ای همچون میلگرد و سیمان میگردد [5]. از طرفی بتن از جمله مواد