



## تأثیر استفاده توام از نانوسیلیس و میکروسیلیس بر روی مقاومت فشاری بتن سبک با سنگدانه لیکا

فریدون سلیمی<sup>۱</sup>، مهران سید رزاقی<sup>۲</sup>، طالب شقاقی مرادی<sup>۳</sup>،

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات آذربایجان شرقی-دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه

[fridon.salimi@yahoo.com](mailto:fridon.salimi@yahoo.com)

۲- دانشگاه آزاد اسلامی قزوین - دانشکده عمران - قزوین

[razzaghi.m@gmail.com](mailto:razzaghi.m@gmail.com)

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات آذربایجان شرقی - دانشکده عمران - تبریز

[ta.moradi@yahoo.com](mailto:ta.moradi@yahoo.com)

### چکیده

در سالهای اخیر از میکروسیلیس و نانو سیلیس به طور جداگانه بر روی مقاومت فشاری بتن و بتن سبک به عنوان مواد پر کاربرد 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 سبک دانه های لیکا و با نسبت آب به سیمان ۰/۵ و عیار سیمان یکسان بررسی می کند. نمونه های ساخته شده از نوع مکعبی ۱۰\*۱۰\*۱۰ سانتی متر بوده و در سن ۲۸ روز، تحت آزمایش مقاومت فشاری قرار گرفتند. در ساخت نمونه ها چند ترکیب از نانوسیلیس و میکروسیلیس به میزان ۵ درصد و ۱۰ درصد جایگزینی وزنی سیمان استفاده گردید. بر اساس نتایج این پژوهش استفاده از نانو سیلیس لزوماً منجر به افزایش مقاومت فشاری بتن سبک مورد آزمایش نمی شود.

واژگان کلیدی: نانو سیلیس، میکروسیلیس، ترکیب بهینه، مقاومت فشاری، بتن سبک

### ۱. 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. عمل دوگانه پرکنندگی خلل و فرج های بتن و فعالیت پوزولانی قوی میکروسیلیس آمورف موجب افزایش مقاومت بتن می گردد [۱]. 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 [۱]. 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 [۲]. 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 [۳]. در این تحقیق نیز سعی شده تا ترکیب بهینه نانوسیلیس و میکروسیلیس بر روی مقاومت فشاری بتن سبک مورد بررسی قرار گیرد.

### ۲. برنامه آزمایش ها

هدف برنامه مطالعاتی، بررسی تاثیرات ترکیب همزمان نانو سیلیس و میکرو سیلیس در بتن سبک که به میزان ۵ درصد و ۱۰ درصد جایگزینی وزنی سیمان روی خواص مقاومت فشاری می باشد که البته بررسی این تاثیرات با نسبت آب به سیمان ۰/۵ مد نظر می باشد. در این