

تأثیر نانوسیلیس بر خصوصیات مکانیکی بتن سبکدانه سازه ای

هوشنگ دباغ^۱، سوده اکبرپور^۲، کوروش بابامرادی^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه کردستان

۲- دانشجوی دکتری عمران- سازه دانشگاه کردستان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه دانشگاه کردستان

Sudeh.omran^{۸۴}@yahoo.com

خلاصه

وزن المان های سازه ای در ساختمانها به عنوان بخش عمده ای از بارهای مرده، یکی از مهمترین عوامل موثر بر جذب نیروی ناشی از زلزله است. کاربرد بتن سبک سازه ای با کاهش وزن ساختمان، باعث اقتصادی شدن مقاطع و آسیب کمتر در اثر زلزله می شود. ولی خصوصیات مکانیکی پایین بتن سبکدانه به علت مقاومت کم و شکنندگی سبکدانه ها مانع از استفاده آن در المان های سازه ای شده است. استفاده از مواد تقویت کننده برای جبران اثر کاهش مقاومت ناشی از بکاربردن سبکدانه می تواند به توانمندی بتن سبک بیانجامد. لذا در این تحقیق به بررسی تأثیر پوزولان تقویت کننده نانوسیلیس در بهبود خواص بتن سبک سازه ای پرداخته شده است. بدین منظور طرح اختلاط بتن سبک شامل در صد های مختلف نانوسیلیس (۰٪، ۱٪، ۳٪ و ۵٪) مورد آزمایش و مقایسه قرار گرفت. برای تعیین تأثیر نانوسیلیس بر خواص بتن سبک بررسی های آزمایشگاهی در خصوص خصوصیات مکانیکی این نوع بتن شامل مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته صورت گرفته است. نتایج نشان می دهد افزودن نانوسیلیس به میزان ۳٪، بیشترین تأثیر را در بهبود خواص مکانیکی بتن سبک داشته است.

کلمات کلیدی: بتن سبک سازه ای، نانوسیلیس، خصوصیات مکانیکی.

۱. مقدمه

در دنیای پیشرفته امروزی و با توجه به دستاوردهای علمی در زمینه های مختلف، صنعت بتن نیز دچار تحول گردید. تولید بتن سبک نیز حاصل همین پیشرفت ها می باشد. بتنی که علاوه بر کاهش بار مرده ساختمان و کاهش نیروهای وارد بر سازه در اثر شتاب زلزله، دارای ویژگی هایی چون عایق صوتی و حرارتی بوده که امروزه آن را به عنوان بتن قرن می نامند. زلزله خیز بودن کشور از یکسو و مصرف بیش از حد انرژی به دلیل ضعف سیستم عایق بندی (صوتی و حرارتی) اکثر ساختمان ها از سوی دیگر، اهمیت و لزوم بکارگیری از صنعت بتن سبک را آشکار می کند. لازمه ساخت بتن سبک، استفاده از سبکدانه مناسب با ویژگی های مورد نیاز است. سنگدانه ها به علت اینکه نسبت حجمی بیشتری را در بتن اشغال می کنند، تأثیر بیشتری روی خصوصیات مکانیکی بتن دارند و باید سعی گردد یک سنگدانه مناسب برای ساخت انتخاب گردد. از جمله منابع سبکدانه موجود در کشور، پوکه معدنی اسکرپا در منطقه قروه کردستان می باشد. پوکه معدنی، سنگدانه های سبک حاصل از فعالیت های آتشفشانی است که به علت داشتن مزایایی چون جرم حجمی بسیار کم در مقایسه با مصالح ساختمانی مشابه از قبیل شن و ماسه و دارا بودن درجه سختی بالا به عنوان سبکدانه های طبیعی در ساخت بتن سبک بکار می روند [۱]. اسکرپا منشا آذرین دارد و جزء پوکه های معدنی است. رنگ آن تیره است و می تواند به رنگ های قهوه ای مایل به قرمز، قرمز، خاکستری و یا سیاه باشد [۲]. مقاومت کم و شکنندگی سبکدانه ها مانع از استفاده بتن سبکدانه در المان های سازه ای شده است. استفاده از مواد تقویت کننده برای جبران اثر کاهش مقاومت ناشی از بکاربردن سبکدانه می تواند به توانمندی بتن سبک بیانجامد. با پیشرفت فناوری بتن و اضافه شدن مواد و افزودنی های جدید وقت آن رسیده است که از بتن سبک سازه ای در بسیاری از پروژه های کشور استفاده گردد. فناوری نانو در سالیان اخیر موجب تحولات شگرفی در دانش بشری گردیده است و نانو ذرات که نتیجه ای از فناوری نانو است به عنوان یک پوزولان مصنوعی بسیار فعال در تکنولوژی بتن توانسته اند با کاربرد در ساخت مصالح با پایه سیمانی ساختار آنها را تحت تأثیر قرار داده و بهبود بخشند. به علت نانو ساختار چند فازی بتن، خواص و عملکرد بتن به نانو ساختار بتن و سیمانی که چسبندگی، پیوستگی و یکپارچگی بتن را به وجود می آورد بستگی دارد. بنابراین اضافه