



بررسی خواص مکانیکی بتن سبک با مقاومت بالا

سیدمیثم مسلمی حسینی^۱، مرتضی حسینعلی بیگی^۲، مهدی دهستانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات آیت اله آملی، آمل

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

m_moslemi_h@yahoo.com

m.beygi@nit.ac.ir

dehestani@gmail.com

خلاصه

یکی از معایب مهم ساختمانهای بتنی وزن بسیار زیاد آن است که با میزان تخریب ساختمان در اثر زلزله نسبت مستقیم دارد. یکی از راه‌های کاهش وزن، استفاده از بتن سبک می‌باشد. هدف از این تحقیق ساخت بتن سبک سازه‌ای با استفاده از سبکدانه لیکا و بهبود خواص مکانیکی آن با بکارگیری افزودنیهای معدنی و شیمیایی و دستیابی به مقاومت‌های بالا می‌باشد. در واقع تلاش بر این است تا علاوه بر کاهش وزن بتن که تأثیر قابل توجهی بر روی کاهش بار مرده سازه می‌گذارد مقاومت آن را نیز افزایش داده تا اثر افزایش مقاومت بتن نیز در کاهش بار مرده لحاظ گردد. بدین منظور طرح اختلاط‌های مختلفی با درصدهای مختلفی از نسبت آب به مواد سیمانی و میزان سبکدانه در کل حجم بتن، ساخته و آزمایشات خواص مکانیکی بتن شامل: مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته انجام گردید که نتایج حاکی از دستیابی به مقاومت‌های بالای ۵۰MPa با وزن مخصوص خشک بین ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد.

کلمات کلیدی: بتن سبک، خواص مکانیکی، سبکدانه لیکا، مقاومت بالا، چگالی

۱. مقدمه

در چند سال گذشته با توسعه روزافزون ساختمانهای بلند و سازه‌های بتنی با دهانه‌های بزرگ، نیاز به استفاده از بتن‌های توانمند با مقاومت‌های بالا، بتن‌های سبک و سختی بالاتر اجتناب‌ناپذیر شده است. [1,2] در بعضی موارد چگالی بتن به مراتب مهمتر از مقاومت آن است. در بتن‌های سازه‌ای وزن خود بتن بخش عمده‌ای از وزن کل سازه را شامل می‌شود. کاهش چگالی بتن در عین حفظ مقاومت آن باعث کم شدن بار مرده برای طراحی سازه و فونداسیون می‌گردد بنابراین داشتن اطلاعات بیشتر در رابطه با خصوصیات بتن سبک مقاومت بالا سودمند خواهد بود که در این مقاله طرح‌هایی برای کاهش چگالی بتن ارائه می‌شود. در واقع کاهش در وزن حجمی بتن در هر روشی با ایجاد حبابهایی در سنگدانه‌ها یا ملات و یا در فاصله بین سنگدانه‌های درشت حاصل می‌گردد. واضح است که حضور این حفره‌ها مقاومت بتن سبک را در مقایسه با بتن معمولی کاهش می‌دهد که این افت مقاومت را می‌توان با بکارگیری افزودنی‌های مناسب جبران نمود. اما در بعضی موارد مقاومت بالا مورد نظر نمی‌باشد و سبک شدن بتن دارای اهمیت بیشتری است. تاکنون تحقیقات متعددی پیرامون بتن سبک سازه‌ای صورت گرفته است. کیهی، آتیز، یاسر، وازکان نشان دادند که می‌توان با دانه‌های بازالت-پومیس، و عیار سیمان 450 kg/m^3 و ۱۰ درصد وزنی سیمان استفاده از میکروسلیس بصورت جایگزین، می‌توان به مقاومت فشاری 43.8 MPa با وزن مخصوص خشک 1820 kg/m^3 بعد از گذشت ۳ ماه دست یافت [3]. همچنین وانگ نشان داد که می‌توان با دانه‌های شیل و عیار سیمان 450 kg/m^3 به مقاومت 60 MPa دست یافت [4]. زنگ و گجرو گزارش کردند که نسبت مقاومت کششی به فشاری در بتن‌های سبک مقاومت بالا، پایین‌تر از بتن‌های معمولی با مقاومت بالا می‌باشد، همچنین بتن سبک با افزایش مقاومت شکننده‌تر می‌شود [5]. بتن سبک سازه‌ای طبق استاندارد ASTM 576-05 دارای چگالی خشک در هوای آزاد $1840-1440 \text{ kg/m}^3$ می‌باشد که طبق استاندارد ASTM C330-09M دارای حداقل مقاومت فشاری 17 MPa می‌باشد [6].

به هر حال بتن سبک سازه‌ای مطلوب را از جهت روش تولید تنها می‌توان با کاربرد سنگدانه‌های سبک بدست آورد و تولید نمود که طبق تعریف استاندارد ACI 318-95 منظور از سبکدانه: سنگدانه با جرم حجمی خشک غیر متراکم 1120 kg/m^3 یا کمتر می‌باشد [7]. طی