



بتن سبک با مقاومت بالا

شهرام خسروزاده^۱، امیر خسرو جردی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه های هیدرولیکی دانشگاه پیام نور تهران

۲- دکترای مهندسی آب و استادیار گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

Shahram_kh57@yahoo.com

خلاصه

همواره سبکی بتن، همراه مقاومت کم آن تلقی شده است. سبکدانه های درشت نقش مهمی را در تغییر مقاومت بتن سبکدانه بازی می کنند. نزدیک به دو دهه پیش مطالعه برای تولید بتن سبکدانه با مقاومت زیاد به ویژه در پروژه های نفتی آغاز شد و توانستند با استفاده از سبکدانه های خاص و بکارگیری مصالح و افزودنی های مرغوب اعم از سیمان، دوده سیلیسی و فوق روان کننده ها به مقاومت های فشاری فراتر از ۲۰ MPa دست یابند. در ایران نیز تلاش هایی برای دستیابی به بتن سبکدانه پرمقاومت با مصالح موجود در ایران آغاز شد؛ اما به دلیل ضعف سبکدانه های درشت، محدودیت های جدی در این راه وجود دارد. با این حال احساس می شود که بتوان از بتن سبکدانه با مقاومت زیاد یا متوسط به عنوان بتن بادوام جهت بتن ریزی در قطعات بتن مسلح در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان استفاده نمود. اگر بتوان علیرغم کاهش وزن مخصوص بتن، مقاومت مناسبی را به دست آورد و یا نسبت مقاومت به وزن مخصوص را بالا برد و بار مرده سازه های بتنی را کاهش داد، وضعیت مطلوبی حاصل می شود. علیرغم تلاش هایی که قبل از دهه ۸۰ میلادی (به ویژه در دهه ۷۰) صورت گرفته بود عملاً مقاومت های فشاری بتن سبکدانه رشد قابل توجهی نداشت و به ۵۰ MPa محدود می شد. آنها توانستند با استفاده از دوده سیلیسی و فوق روان کننده و همچنین سبکدانه های مرغوب و پرمقاومت به مقاومت هایی فراتر از ۷۰ MPa و حتی به مرزهای ۱۰۰ MPa برسند. در این پروژه ها مسئله دوام بتن ها به ویژه موضوع خوردگی میلگرد ها و پایداری در یخ بندها و آب شدگی و همچنین مجاورت با آب دریا اهمیت زیادی داشت. در ایران نیز از حدود سال های آخر دهه ۷۰ هجری شمسی (اواخر دهه ۹۰ م) تلاش هایی برای تولید بتن سبک پرمقاومت آغاز شد که نتایج آن در این مقاله از نظر می گذرد.

کلمات کلیدی: سبکدانه، بتن سبک پرمقاومت، فوق روان کننده، دوده سیلیسی، مدول الاستیسته

۱. مقدمه

بتن جسم مرکبی است که از اجزای مختلف شامل سنگدانه ها، سیمان و آب ساخته میشود، از آنجایی که سنگدانه ها ۶۰ تا ۷۰ درصد وزن بتن را به خود اختصاص داده اند لذا ایده سبک سازی آنها جهت تولید بتن سبک^۲ مطرح شده است.

بتن سبک به بتن هایی اطلاق می شود که وزن مخصوص آن ۳۰۰ ~ ۱۸۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد. در شرایط خاص می توان بتن سبک با مقاومت فشاری تا ۵۰۰ کیلوگرم بر مترمربع به دست آورد و به کمک میکروسیلیس و فوق روان کننده ها مقاومت فشاری بتن سبک را ۷۰۰ کیلوگرم بر مترمربع و در مواردی تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمربع افزایش داد.

در سال های اخیر استفاده از این بتن در اشکال مختلف آن به صورت بتن سبکدانه، بتن بدون ریز دانه یا بتن با حباب هوا، بسیار رایج گردیده و با توجه به مزایای کم نظیر آن از قبیل وزن مخصوص کم و عایق حرارتی خوب، در موارد متعدد جایگزین بتن معمولی گردیده است. کم بودن مقاومت بتن سبک عامل مهمی در محدود نمودن دامنه ی کاربرد این نوع بتن و بهره گیری از امتیازات آن بوده است. در عصر حاضر که سرعت کار و عامل اقتصادی دو اصل بزرگ در اجرای کارهای سازه ای می باشند، بتن سبک با دارا بودن پتانسیل های لازم، می تواند جایگزین بسیار خوبی برای بتن معمولی باشد. گاه سبکی بتن یک خواسته در پروژه خاص می باشد و با استفاده از سبکدانه می توان آن را (بتن سبکدانه) تولید کرد. با استفاده این مطالعات و اجرای این بتن ها راه را برای اقدامات مشابه در سایر کشور ها از جمله ایران باز نمود.

^۱ سرپرست کارگاه شرکت راد مکانیک

^۲ عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران