

بتن خودتراکم ساخته شده با پودر ضایعات شیشه

امیر بهادر مرادی خا^{۱*}، علیرضا اسپرهم^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران.

amirbahador.mk@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران.

چکیده

در سال‌های اخیر با پیشرفت علم تکنولوژی بتن و مواد و همچنین نیازهای جدید در طراحی سازه و ساخت زیرساخت‌ها، انواع جدیدی از بتن با ویژگی‌های خاص توسعه یافته است که یکی از آنها بتن خودتراکم (SSC) است. مواد مختلف معدنی و پوزولانی مانند: میکرو سیلیس، خاکستر بادی، پودر سنگ آهک، پودر سنگ مرمر، بازالت و غیره، به عنوان پرکننده در بتن خودتراکم می‌توانند استفاده شوند. در این مقاله از پودر ضایعات شیشه در ترکیب بتن خودتراکم، در درصد‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد و به صورت جایگزین سیمان استفاده شد. به همین منظور نمونه‌های بتن ساخته و عمل آوری شدند و از نمونه‌ها آزمون مقاومت فشاری، کششی، خمشی و جذب آب گرفته شد. نتایج نشان داد که استفاده از پودر ضایعات شیشه علاوه بر مزیت‌های زیست محیطی سبب افزایش مقاومت فشاری، کششی و خمشی و همچنین کاهش جذب آب بتن خودتراکم شد.

واژه‌های کلیدی: بتن خود تراکم، پودر ضایعات شیشه، مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، مقاومت کششی، جذب آب.

۱- مقدمه

بتن به علت دارا بودن ویژگی‌های خاص مانند شکل‌پذیری، در دسترس بودن مصالح اولیه و ارزان بودن پرمصرف‌ترین مصالح در صنعت ساخت و ساز، بعد از آب است. پیش‌بینی می‌شود که نیاز به مصرف بتن در آینده بیشتر شود [۱]. در سال‌های اخیر با پیشرفت علم تکنولوژی بتن و مواد و همچنین نیازهای جدید در طراحی سازه و ساخت زیرساخت‌ها، انواع جدیدی از بتن با ویژگی‌های خاص توسعه یافته است که یکی از آنها بتن خودتراکم (SSC) است. بتن‌های خودتراکم نوع مخصوصی از بتن‌های عملکرد بالا هستند که روانی بالایی دارند و می‌توانند شکل قالب را بدون هیچ ویبره مکانیکی پر کنند [۲]. بتن خودتراکم نخست در سال ۱۹۸۶ توسط Okamura در ژاپن معرفی گردید و همچنین تحقیقات بسیاری به منظور بررسی کارایی بتن خودتراکم توسط Ozawa و همکاران در سال ۱۹۸۹ در دانشگاه توکیو انجام شد که منجر به ساخت اولین نمونه این بتن با مصالح موجود در بازار شد [۳]. اولین کاربرد عملی بتن خودتراکم در ساخت یک ساختمان در سال ۱۹۹۰ در کشور ژاپن بوده و پس از آن، در سال ۱۹۹۱ از این بتن جهت ساخت برج‌های پل معلق کابلی شینکیبا اوهاسی استفاده شد که در نوع خود بی نظیر بود. در ایران نیز استفاده از بتن خودتراکم از چند سال قبل آغاز شده و از مزایای آن بهره گرفته شده است. برای مثال می‌توان از مصرف بتن خودتراکم در تونل رسالت و یا پروژه بزرگراه طبقاتی شهید صدر در تهران نام برد. ظهور بتن خودتراکم در ایران به دانشکده عمران دانشگاه شهید بهرمان کرمان باز می‌گردد که دانشجویان کارشناسی ارشد زیر نظر دکتر مقصودی به این مهم دست یافتند. اجرای سریع‌تر ساختمان‌ها، کاهش نیروی انسانی به دلیل خودتراکمی بودن SCC، بهبود دوام به دلیل کاهش نفوذپذیری، آزادی عمل بیشتر در طراحی مقاطع از مزایای استفاده از بتن SCC است [۴].