

بررسی استفاده از درشت‌دانه و ریزدانه بازیافتی در بتن خودتراکم

مجتبی فریدی^۱، محمد اسماعیل نیا عمران^۲

۱ - کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه دانشگاه کردستان

۲ - استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه کردستان

m.faridi64@gmail.com

خلاصه

با توجه به محدودیت عمر سازه‌های بتنی و همچنین تخریب سازه‌های بتنی در اثر عوامل طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و ...، همواره با حجم انبوهی از بتن‌های تخریبی مواجه خواهیم بود که سبب تخریب محیط زیست خواهند شد. از طرفی منابع معدنی جهت تولید سنگدانه‌ها نیز محدود می‌باشند. در این تحقیق اثر استفاده از بتن بازیافتی به عنوان ۱۰۰ درصد ریزدانه بازیافتی و درصد‌های متفاوت (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰) درشت‌دانه بازیافتی در بتن خودتراکم مورد بررسی قرار گرفت. بتن‌هایی با مقاومت معمولی برای بازیافت در نظر گرفته شد. نتایج آزمایشات نشان داد که در حالت بتن تازه، همه طرح اختلاط‌ها خواص بتن خودتراکمی خود را حفظ کردند و در حالت بتن سخت شده، با افزایش درشت‌دانه بازیافتی، مقاومت فشاری کاهش پیدا می‌کند.

کلمات کلیدی: منابع معدنی، محیط زیست، درشت‌دانه، ریزدانه

۱. مقدمه

بتن نسل جدید یا بتن خودتراکم (Self Compacting Concrete, SCC)، برای نخستین بار در سال ۱۹۸۷ در کشور ژاپن [۱] ابداع گردید. با توجه به نوبت بودن صنعت بتن خودتراکم در کشورماناز یک سو و افزایش مصالح بتنی ناشی از زلزله (با توجه به زلزله خیز بودن کشورمان) و یا تخریب بناهای مختلف به خصوص سازه‌های فرسوده‌هاز سوی دیگر، امکان سنجی ساخت بتن خودتراکم با استفاده از این مصالح هم به لحاظ هزینه و هم از جهت حفاظت از محیط زیست و حفظ انرژی دارای توجیه خواهد بود. بر همین اساس همخوانی دو عامل خودتراکمی و استفاده از این مصالح بازیافتی قابل توجه است. زوران جر گردیچ و همکاران [۲] در سال ۲۰۱۰ به بررسی خصوصیات بتن خودتراکم ساخته شده با درشت‌دانه‌های بازیافتی بتن پرداختند. در این تحقیق سه نوع مخلوط بتن ساخته شد که سنگدانه‌های درشت بازیافتی با ۰٪، ۵۰٪ و ۱۰۰٪ سنگدانه‌های درشت طبیعی جایگزین شدند، در همه مخلوط‌های بتن درصد ثابت بودند. نتایج بدست آمده نشان داد که خصوصیات هر سه نوع بتن خودتراکم ساخته شده، تفاوت ناچیزی با هم دارند و سنگدانه‌های درشت بازیافتی می‌تواند در بتن خودتراکم مورد استفاده قرار گیرد. اس.سی.کو و سی.اس.پون [۳] در سال ۲۰۰۹ خصوصیات بتن خودتراکم تازه و سخت شده که در آن از ریزدانه و درشت‌دانه‌های بازیافتی بتن استفاده شده است، مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های بتن خودتراکم ساخته شده از ماسه رودخانه‌ای و ماسه بازیافتی (با ۱۰۰٪ درشت‌دانه‌های بازیافتی برای هر دو) تفاوت ناچیزی با هم دارند، یعنی می‌توان از ۱۰۰٪ درشت‌دانه و ریزدانه بازیافتی در بتن خودتراکم استفاده کرد. سالخورده و همکاران [۴] در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که افزودن نانوسیلیکا به درصد‌های کم ریزدانه بازیافتی بتن منجر به افزایش مقاومت فشاری می‌شود. سالخورده و همکاران [۵] در سال ۱۳۸۹ با انجام آزمایش مقاومت فشاری بر روی بتن خودتراکم ساخته شده از سنگدانه‌های بازیافتی (۱۰۰٪ درشت‌دانه و ۰٪، ۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ ریزدانه) نشان دادند که مقاومت فشاری بتن خودتراکم ساخته شده با ریزدانه بازیافتی تفاوت چندانی با مقاومت فشاری بتن خودتراکم ساخته شده با ریزدانه طبیعی ندارد. علیرضا خالو و همکاران [۶] در سال ۱۳۸۹ به بررسی ساخت بتن خودتراکم با استفاده از درشت‌دانه‌های بازیافتی پرداختند. هدف از انجام این پژوهش، به کارگیری سنگ‌دانه بازیافتی به عنوان درشت‌دانه با درصد‌های جایگزینی مختلف نسبت به درشت‌دانه طبیعی (۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪، ۱۰۰٪)، جهت ساخت بتن‌های خودتراکم بود. بر اساس نتایج به دست آمده از تست‌های رئولوژی بتن خودتراکم، به کارگیری سنگ‌دانه‌های بازیافتی موجب افت خواص رئولوژیک