



## بهینه‌سازی بتن خودتراکم ساخته شده از سنگدانه بازیافتی بتن

محمد اسماعیل نیا عمران<sup>۱</sup>، مجتبی فریدی<sup>۲</sup>

۱ - استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه کردستان

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه دانشگاه کردستان

m.esmaeilnia@uok.ac.ir

m.faridi64@gmail.com

### خلاصه

ساخت بتن‌های بازیافتی به عنوان یک استراژی اساسی جهت دستیابی به توسعه پایدار محسوب می‌گردد. به کارگیری مواد زائداتی در جهت جایگزینی با مصالح طبیعی اولاً منجر به کاهش اثرات زیست محیطی این مواد و ثانیاً موجب حفظ منابع طبیعی برای نسل‌های آینده می‌گردد. هدف از انجام این پژوهش، بدست آوردن درصد بهینه سنگدانه‌های بازیافتی (درشت‌دانه و ریزدانه) جهت ساخت بتن‌های خودتراکم می‌باشد. بر این اساس درصدهای مختلف درشت‌دانه‌ها و ریزدانه‌های بازیافتی جایگزین سنگدانه‌های طبیعی شدند. خواص رئولوژی بتن خودتراکم بررسی و آزمایش مقاومت فشاری روی ۳۶ طرح اختلاط صورت گرفت. در نهایت، ۶۰٪ درصدریزدانه بازیافتی و ۲۰٪ درشت‌دانه بازیافتی به عنوان درصد بهینه انتخاب شدند.

**کلمات کلیدی:** توسعه پایدار، درصد بهینه، خواص رئولوژی، بتن خودتراکم

### 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 نوپا بودن صنعت بتن خودتراکم در کشورمان، یک سو و افزایش مصالح بتنی ناشی از زلزله (با توجه به زلزله خیز بودن کشورمان) و یا تخریب بناهای مختلف به خصوص سازه‌های فرسوده‌ها، 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 درصدها 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٪ درشت‌دانه‌های 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

<sup>۱</sup> استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه کردستان

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه دانشگاه کردستان