



دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



اثر استفاده از مصالح سنگی بازیافتی در کیفیت جداول بتنی پیش ساخته به روش فشاری خشک

نعیمه نوروزیان^{۱*}، فریدون رضایی^۲.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشکده فنی و مهندسی، موسسه آموزش عالی عمران و توسعه

۲- دانشیار، گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه بوعلی سینا

خلاصه

بتن پر مصرف‌ترین ماده ساختمانی در جهان است. امروزه با گسترش استفاده از بتن، استفاده از مصالح سنگی معدنی نیز افزایش یافته است. که این امر باعث آسیب‌هایی به محیط زیست شده است. از جمله این آسیب‌ها، کاهش منابع طبیعی (شن و ماسه) و افزایش مکان‌هایی است که بتن پس از تخریب در آنجا انباشته می‌شود. یکی از ویژگی‌های بارز بتن بازیافت پذیر بودن آن است. با توجه به این نکته یکی از راه‌های مناسب برای کاهش مصرف مصالح طبیعی، به کارگیری مجدد مصالح بتنی زائد می‌باشد. شکستن و خرد کردن بتن‌ها جایگزین مناسبی برای مصالح سنگی می‌باشند و می‌توانند برای توسعه پایدار سودمند باشند. جداول بتنی از جمله بتن‌های غیر سازه‌ای هستند که با توجه به عملکرد خود در معرض خرابی‌های گوناگون با شدت‌های متفاوت می‌باشند و سالانه مصالح بسیاری صرف ساخت آن‌ها می‌شود، جداول بتنی معمولاً عمر چندانی ندارند و به طور متوسط ۳ تا ۴ سال عمر می‌کنند. استفاده از مصالح سنگی بازیافتی در جداول بتنی یکی از مواردی است که اگر در اغلب کارگاه‌ها و کارخانه سازنده قطعات پیش ساخته مورد توجه قرار گیرد می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کاهش مصالح سنگی داشته باشد. صرفه اقتصادی و سرعت اجرای بالای بتن فشاری خشک موجب گسترش کاربرد آن در صنعت تولید قطعات پیش ساخته بتنی و جداول بتنی شده است. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر استفاده از مصالح سنگی بازیافتی در کیفیت جداول بتنی پیش ساخته به روش فشاری خشک می‌باشد. این پژوهش مطابق با استاندارد جداول بتنی پیش ساخته ایران ۱۲۷۲۸ انجام شده است و کلیه شرایط مورد نیاز برای ساخت و عمل‌آوری جداول بتنی در نظر گرفته شده است. در

* Email: Nanoruzian86@gmail.com



دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



این تحقیق برای هر طرح از ۸ عدد جدول کامل $۱۲ \times ۴۰ \times ۵۰$ سانتی‌متری و ۹ عدد قطعه $۱۰ \times ۱۰ \times ۱۰$ سانتی‌متری، که از جداول بریده شده بود، استفاده گردید. برای ساخت این جداول از ماسه‌ی طبیعی و ریزدانه‌ی بازیافتی با حداکثر اندازه $۴/۷۵$ میلی‌متر استفاده شده است و نسبت جایگزینی ماسه‌ی طبیعی با ماسه‌ی بازیافتی ۵۰ و ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شده است. در کلیه طرح‌ها عیار سیمان، نسبت آب به سیمان، دمای بتن و دمای محیط ثابت و مقدار سیمان ۴۱۵ کیلوگرم در هر متر مکعب بتن و نسبت آب به سیمان $۰/۳۵$ در نظر گرفته شده است. طرح‌های بتن مطابق روش ملی طرح مخلوط در شرایط یکسان ساخته و عمل‌آوری شدند. آزمایش مدول گسیختگی، مقاومت ذوب و انجماد، جذب آب برای تعیین خواص مکانیکی و دوام جداول به کار گرفته شده است. جداول بتنی حاوی ۵۰ درصد ماسه‌ی بازیافتی، بالاترین مدول گسیختگی را کسب نمود. کمترین جذب آب، در جداول بتنی حاوی ۱۰۰ درصد ماسه‌ی طبیعی مشاهده شد و بیشترین جذب آب، در جداول بتنی حاوی ۱۰۰ درصد ماسه‌ی بازیافتی مشاهده گردید. همچنین کمترین افت وزنی در سطح، در آزمایش ذوب و انجماد، به جداول بتنی حاوی ۱۰۰ درصد ماسه‌ی بازیافتی تعلق گرفت و بیشترین افت وزنی در سطح متعلق به جداول بتنی حاوی ۱۰۰ درصد ماسه بود. به طور کلی جداول بتنی پیش‌ساخته به روش فشاری خشک حاوی ۱۰۰ درصد ماسه‌ی بازیافتی شرایط استاندارد جداول بتنی پیش‌ساخته ایران ۱۲۷۲۸ را دارند و می‌توان از آن‌ها در صنعت ساخت جداول استفاده کرد.

کلمات کلیدی: جدول بتنی فشاری خشک، سنگدانه بازیافتی، ذوب و انجماد، جذب آب، مدول گسیختگی

۱. مقدمه

امروزه استفاده از بتن روند رو به افزایش داشته است و همین امر باعث افزایش مصرف مصالح سنگی شده است. بتن معمولاً از مخلوط نمودن سیمان پرتلند، ماسه، شن و آب ساخته می‌شود. مصالح سنگی تقریباً ۷۰ درصد بتن را تشکیل می‌دهند. بنابراین نقش مهمی در کیفیت بتن ایفا می‌کنند. افزایش استفاده از مصالح سنگی از یک سو باعث کاهش این منابع طبیعی شده است و از سوی دیگر، نیاز به مکان‌هایی برای دفن ضایعات ناشی از تخریب بتن را افزایش داده است که هر دو نقش بسیار مهمی در محیط زیست ایفا می‌کنند.

در سال ۱۹۹۲ میلادی تنها در آمریکا ۶۳ میلیون تن سیمان پرتلند به ۵۰۰ میلیون تن بتن تبدیل شده است که این خود پنج برابر فولاد به صورت وزنی، در مدت مشابه بوده است. در اغلب کشورهای جهان نسبت مصرف بتن به فولاد از ۱۰ به ۱ نیز فراتر رفته است. کل بتنی که در سال ۹۱ میلادی در جهان مصرف شده است بالغ بر ۳ میلیارد تن یعنی یک تن به ازای هر نفر در جهان تخمین زده می‌شود. تنها ماده‌ای را که بشر به این میزان مصرف می‌کند، آب است. در سال - های اخیر میزان مصرف بتن در جهان بالغ بر $۵/۵$ میلیارد تن در سال است [۱].

یکی از ویژگی‌های بارز بتن قابلیت شکستن، خرد کردن و تبدیل به سنگدانه‌های کوچکتر به اندازه‌ی شن و ماسه‌ی طبیعی می‌باشد. در سال‌های اخیر، استفاده از مصالح بتنی بازیافتی، به صورت کلی یا جزئی از مصالح طبیعی، همراه مواد افزودنی یا بدون مواد افزودنی، در بتن‌های سازه‌ای یا غیر سازه‌ای، در جهان گسترش یافته است. در ایران استفاده از مصالح بازیافتی ساختمانی کمتر از ۱ درصد می‌باشد. در حالی که هلند ۹۰ درصد، انگلستان ۴۵ درصد و دانمارک ۸۷ درصد نخاله‌های ساختمانی را بازیافت می‌کنند.