

## بررسی خواص مکانیکی نمونه‌های بتن خودمتراکم (SCC) تحت فشار تک‌محوره به وسیله آزمون امواج فراصوت

منصور عسگری خوراسگانی<sup>1\*</sup>، محمدتقی کاظمی<sup>2</sup>، پرهام معمارزاده<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد  
نجف آباد، Mansour.asgari@gmail.com

2- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف،  
kazemi@sharif.edu

3- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف  
آباد، Parham\_memarzadeh@yahoo.com

### چکیده

امروزه استفاده از بتن خودمتراکم (SCC) با توجه به عدم امکان ویبراسیون المان‌های بتنی در برخی سازه‌ها و همچنین عملکرد بهتر این بتن‌ها افزایش یافته‌است و مهندسان محاسب و اجرا، اقبال بیشتری به استفاده از این نوع بتن نشان می‌دهند. این بتن‌ها با توجه به این که به راحتی و تحت فشار ناشی از وزن خود متراکم می‌شوند، نسبت به نمونه‌های معمولی عملکرد یکنواختتری دارند و عملکرد آن در شرایط آزمایشگاهی و کارگاهی تناسب بیشتری با یکدیگر دارند. با کمک آزمون امواج فراصوت به عنوان یک آزمون غیر مخرب می‌توان به بررسی رفتار مشخصات مکانیکی اجزاء بتنی، همچون تنش، کرنش و مدول الاستیسیته و ارتباط آن با سرعت موج عبوری پرداخت. در این مقاله بررسی رفتار مکانیکی اعضای بتنی ساخته شده به وسیله بتن خودمتراکم به وسیله امواج فراصوت مورد بررسی قرار گرفته‌است. این روش مبتنی بر سرعت عبور موج فراصوت از این اعضا و تغییرات آن تحت بارهای فشاری و کرنش ایجادشده در نمونه‌هاست. با توجه به این که در بسیاری موارد، امکان استفاده از آزمون‌های مخرب برای ارزیابی و بازرسی سازه‌ها وجود ندارد، این روش می‌تواند به عنوان یک آزمون غیرمخرب برای اطمینان از عملکرد اعضا مورد استفاده قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** آزمون‌های غیرمخرب، سرعت پالس فراصوت، مدول الاستیسیته، کرنش محوری، بتن خودمتراکم.

### 1- مقدمه

روش‌های تولید و اندازه‌گیری امواج فراصوت با کشف پدیده مهم پیزوالکتریک ممکن شده‌است، کشف مزبور در سال 1880 توسط برادران کوری به عمل آمد. آنها اعلام کردند که ورقه‌های کوچکی از برخی کریستال‌ها، در اثر اعمال فشار مکانیکی ایجاد یک پتانسیل الکتریکی می‌کنند. یک سال بعد Lippman پدیده معکوس پیزوالکتریک را بیان کرد. بدین معنی که با اعمال پتانسیل الکتریکی، کریستال‌های مزبور تغییر شکل می‌دهند. همچنین او دریافت که با اعمال پتانسیل الکتریکی مناسب می‌توان این کریستال‌ها را به نوسان درآورد و یا برعکس با نوسان کریستال می‌توان سیگنال‌های الکتریکی مناسبی دریافت نمود. پدیده پیزوالکتریک در شناسایی و پدیده معکوس پیزوالکتریک در تولید امواج فراصوت به کار می‌رود (International Atomic Energy Agency 1999).