

## تحلیل ارتعاشی سقف مرکب تحت اثر حرکت انسانی

سیدمرتضی عابدی<sup>1\*</sup>، محمدقاسم وتر تمیجانی<sup>2</sup>، علیرضا میرجلیلی<sup>3</sup>

1- کارشناس ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، mor\_abedi@yahoo.com

2- استادیار پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، vetr@iiees.ac.ir

3- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، mirjalili@iauyazd.ac.ir

### چکیده

امروزه گرایش به سمت دهانه های بزرگ و سیستم سقف سبکتر و فعالیت های ورزشی و عملکرد تجهیزات مکانیکی منجر به افزایش تعداد نوسان طبقات و به تبع آن شکایت ساکنان ساختمان ها شده است. در این نوشتار سعی شده است که به ارزیابی کلی از رفتار سقف کامپوزیت عرشه فولادی در بارگذاری قدم زدن با استفاده از روش اجزای محدود و یافتن بهترین روش برای کاهش ارتعاش سقف پرداخته شود.

بدین منظور چندین کف پس از طراحی استاتیکی، در نرم افزار اجزای محدود Abaqus مدل شده و تحت بار دینامیکی راه رفتن قرار میگیرند. با تغییر در پارامترهای موثر بر ارتعاش دال کف، توسط تحلیل تاریخچه زمانی (Time History)، دامنه و فرکانس طبیعی کف استخراج شده وضعیت ارتعاشی سقف با استفاده از مقیاس اصلاح شده ریه-ریهر-میستر با حدود احساس بشری مقایسه شده و در صورت بهبود وضعیت ارتعاشی سقف به عنوان یک راهکار جهت اصلاح طراحی دال پیشنهاد شده اند.

**واژه های کلیدی:** فرکانس طبیعی، ارتعاش، سقف مرکب عرشه فولادی، تحلیل تاریخچه زمانی، نرم افزار اجزای محدود Abaqus

### 1- مقدمه

مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، به منظور تأمین شرایط بهره برداری، توصیه کرده که تیرهای سقف مرکب دارای نسبت ارتفاع به دهانه ی بیش از  $\frac{1}{20}$  و فرکانس نوسانی بیش از 5 هرتز باشند. حال آنکه امروزه به دلیل استفاده از مواد با مقاومت بالا و وجود دهانه های بلند کنترل این معیار در وضعیت ارتعاشی سقف چندان موثر نمی باشد. روشهای جدیدتر بر اساس اثر متقابل فرکانس دال و یکی از پارامترهای ارتعاش دینامیکی گذرا - مانند شتاب یا تغییر مکان دال - استوار هستند.

نتیجه یکی از این روشها که با اصلاح کار ریه-ریهر-میستر (Reiher and Meister, 1931) توسط لنزن (Lenzen, 1966) بدست آمده است، نمودار اصلاح شده ریه-ریهر-میستر می باشد که در شکل 1 آمده است.

در نمودار سطح آرامش، ریه-ریهر-میستر سطوح چهارگانه احساس ساکنین از ارتعاش سقف بر اساس فرکانس طبیعی سقف و دامنه ارتعاشی دینامیکی سقف ارائه شده است. در قسمت لرزش غیر قابل احساس، ارتعاش توسط ساکنین حس نمی شود، در قسمت لرزش با قابلیت احساس خفیف، احساس ارتعاش بسیار کم بوده و فقط توسط افراد بسیار دقیق حس می شود.