



مقایسه تجربی رفتار خارج از صفحه سقف های طاق ضربی تقویت شده

سعید پورفلاح^۱، فرشاد مطیع الهی^۲، محمود رضا ماهری^۳

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سازه، دانشگاه شیراز

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سازه، دانشگاه شیراز

۳-استاد گروه راه و ساختمان، دانشگاه شیراز

Mr.saeedsp@yahoo.com

farshad1177@yahoo.com

maheri@shirazu.ac.ir

خلاصه

با توجه به استفاده گسترده از سقف طاق ضربی در ایران در گذشته و ادامه استفاده از این روش در حال حاضر، درصد زیادی از سقف های طاق ضربی موجود نیاز به مقاوم سازی دارند. ولی رفتار سیستم های رایج مقاوم سازی این سقف ها تا حدود زیادی ناشناخته می باشد. همچنین عدم محدودیت آیین نامه در استفاده از این سقف، اجرا و طراحی آن را با محدودیت خاصی همراه نمی نماید. این تحقیق برای شناخت بیشتر رفتار این سیستم و روشن شدن نقاط قوت و ضعف روشهای مختلف مقاوم سازی در مقایسه با یکدیگر می باشد.

کلمات کلیدی: سقف طاق ضربی، مقاوم سازی، آزمایش بار افزون، سقف دو طرفه

۱. مقدمه

در دهه های گذشته دال طاق ضربی رایجترین نوع دال و سقف در اجرای شهری و بعضاً روستایی در ایران بوده است. امروزه نیز علیرغم استفاده روز افزون از دال های تیرچه بلوک، بتن آرمه و مرکب، دال های طاق ضربی همچنان به عنوان یکی از رایج ترین انواع دال در صنعت ساختمان کشور مورد استفاده قرار می گیرند. این در حالی است که بر خلاف دال های دیگر، دال های طاق ضربی همچنان به صورت سنتی، تجربی و غیرمهندسی اجرا می گردند [۱]. دالهای طاق ضربی سنتی در برابر نیروهای ثقلی سیستم های سازه ای پایداری می باشند. ولی رفتار ضعیف دال های طاق ضربی سنتی در زلزله بیانگر ناپایداری و ضعف دال در برابر نیرو های جانبی و دینامیکی می باشد. گزارش های حاصل از عملکرد این دال ها در زلزله های اروپا و ایران به وسیله رازانی و لی (۱۹۷۳) [۲]؛ ماهری (۱۹۹۰) [۳]؛ ماهری (۱۹۹۸) [۴] و ماهری (۲۰۰۳) [۵] نشانگر ضعف این دال ها در برابر نیروی دینامیکی می باشد. برای غلبه بر این مشکل معین فر (۱۹۶۸) [۶] پیشنهاد اتصال تیرها به یکدیگر به وسیله تسمه یا میلگرد را به شکل ضربدری ارائه نمود. در زلزله ۱۹۹۰ رومانی روش استفاده از رویه بتنی برای تقویت دال ضربی به کار گرفته شد. در سال ۲۰۰۴ ماهری [۷] روش طاق ضربی دو طرفه را در کتاب خود مطرح نمود. این روش برای اولین بار شامل طراحی مهندسی دال طاق ضربی می باشد. این تحقیق با بررسی روش های مختلف مقاوم سازی و مقایسه آنها با یکدیگر تحت بارگذاری عمود بر صفحه معایب و مزایای هر روش پرداخته است.

۲. روشهای مقاوم سازی

۱- روش آیین نامه های ایران: در ایران در دو آیین نامه مبحث هشتم مقررات ملی ساختمانی کشور و استاندارد ۲۸۰۰ در مورد سقف طاق

ضربی مواردی بیان شده است. با توجه به اینکه روش مبحث هشتم مقررات ملی و استاندارد ۲۸۰۰ تا حد زیادی مشابه است. در این تحقیق از روش استاندارد ۲۸۰۰ استفاده شده است [۸].

۲- طاق ضربی دو طرفه: در سال ۱۳۸۰ ماهری، روش اجرایی جدیدی برای طاق های ضربی ارائه نمود. در این روش مجموعه ضعف های طاق

های ضربی مورد توجه قرار گرفته است و با استفاده از یک یا چند تیر فرعی در بین تیر های اصلی و تشکیل یک شبکه فولادی، سقف طاق ضربی که