



## مقایسه سیستم دوگانه قاب خمشی فولادی و دیوار برشی فولادی نازک با سیستم دوگانه قاب خمشی فولادی و مهاربند ضربداری یا شورون به روش طراحی بر اساس سطوح عملکرد

منصور قلعه نوی<sup>۱</sup>، محمود میری<sup>۲</sup>، حامد همتی پورگشتی<sup>۳</sup>

گروه مهندسی عمران - دانشگاه سیستان و بلوچستان  
آدرس پست الکترونیکی: poorgashti1380@yahoo.com

### خلاصه

برای مقابله با نیروهای جانبی و به ویژه نیروی زلزله سیستم های مختلفی به کار می رود که از آن جمله سیستم های دو گانه می باشند که شامل ترکیبی از قاب خمشی و سیستم مقاوم دیگری هستند. در آیین نامه ۲۸۰۰ سیستم های دو گانه فولادی شامل قاب خمشی و انواع بادبندهاست و از دیوار برشی فولادی (SSW)<sup>۴</sup> سخنی به میان نیامده است. تنها در آیین نامه کانادا (CAS, 1994) به طور صریح یک بخش به این عنصر باربر اختصاص داده شده است. اخیرا از میان روشهای طراحی ساختمانها در برابر زلزله روش "طراحی بر اساس سطوح عملکرد" به دلیل در نظر گرفتن رفتار غیر ارتجاعی سازه ها در دستورالعمل های FEMA274, FEMA273, ATC40 مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله از سیستم های دو گانه شامل قاب خمشی متوسط دیوار برشی فولادی نازک و قاب خمشی متوسط و بادبندهای همگرا در قابهای مختلف استفاده شده است و نقطه عملکرد آنها با استفاده از روش طیف ظرفیت بدست آمده وبا یکدیگر مقایسه شده است. در ادامه ضریب رفتار دیوار برشی فولادی نازک و نیز میزان اتلاف انرژی سیستم های دو گانه بررسی شده است. از نرم افزارهای SAP2000 و ANSYS برای مدل سازی و آنالیز استفاده شده است.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی نازک، طراحی بر اساس سطوح عملکرد، روش طیف ظرفیت، بادبندهای همگرا.

### مقدمه

کشور ایران از جمله کشورهایی است که در اثر زلزله خسارتهای مالی و جانی بسیاری دیده است لذا توجه به سیستم های مقاوم در برابر زلزله کاملا ضروری به نظر می رسد. در ساختمانهای فولادی سیستم قاب خمشی به دلیل شکل پذیری مناسب و امکان اتلاف زیاد انرژی زلزله سیستم مطلوب و مناسب به شمار می رود. مشکل اصلی این سیستم در تغییر مکان جانبی و به عبارتی عدم سختی کافی است. برای رفع این مشکل فکر استفاده از سیستمهای دوگانه که شامل قاب خمشی فولادی و سیستم مقاوم دیگری که در حقیقت مکمل این سیستم بر طرف کننده مشکل تغییر مکان قاب خمشی است به وجود آمد. سیستم مکمل قاب خمشی در سیستم های دوگانه در ایران بادبندهای همگرا و غیر همگرا هستند. بادبندهای همگرا به طور کلی شامل بادبندهای ضربداری و شورون (هشتی) می شوند.

در سالهای اخیر در بسیاری از کشورها سیستم جدید دیگری به نام دیوار برشی فولادی نازک نیز به عنوان مکمل قاب خمشی در سیستم های دو گانه استفاده شده است. این سیستم جدید به دلیل سرعت اجرا و صرفه اقتصادی، با استقبال خوبی رو به رو شده است ولی در کشور ما به دلیل عدم شناخت و آگاهی و نیز عدم توجه کافی در آیین نامه های کشور نسبت به سایر کشورها، کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. در این مقاله سعی شده مقایسه ای به روش طراحی بر اساس سطوح عملکرد که روشی نوین و کارا در زمینه رفتار غیر خطی سازه ها می باشد، بین سیستم های مکمل برای قاب خمشی متوسط، یعنی دیوار برشی فولادی نازک و بادبندهای همگرا صورت گیرد. برای مقایسه ۵ قاب با ارتفاع و تعداد دهانه های متفاوت در نظر گرفته شده است و نقطه عملکرد این قابها به روش طیف ظرفیت محاسبه شده است. همچنین میزان استهلاک انرژی و ضریب رفتار سیستم دو گانه قاب خمشی فولادی متوسط و دیوار برشی فولادی نازک محاسبه شده است.

<sup>۱</sup> استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان (ghalehnovi@yahoo.com)

<sup>۲</sup> استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان (mmiri@hamoon.usb.ac.ir)

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سازه (poorgashti1380@yahoo.com)