

سراب مقاوم سازی

محمد هادی جلیلی (Jalili@EHRSL.com)

عضو هیات مدیره جمعیت کاهش خطرات زلزله ایران (www.EHRSL.com)

"مقاوم سازی" در علم مهندسی عمران به معنای بالا بردن مقاومت یک سازه (ساختمان) در برابر نیروهای وارده می‌باشد. امروزه از این اصطلاح بیشتر در مورد نیروی زلزله استفاده می‌شود. از دیدگاه علمی، مقاوم سازی واژه‌ی کاملاً درستی برای این منظور نیست چرا که منظور از اصطلاح "مقاوم سازی" به طور قطع بالا بردن مقاومت در برابر نیروی زلزله نیست بلکه منظور بهبود عملکرد اجزای سازه (ساختمان) در برابر نیروی زلزله است. به همین دلیل اصطلاح "بهسازی" و در حالت خاص برای نیروی زلزله، **"بهسازی لرزه‌ای"** اصطلاح درست تری می‌باشد. به هر حال برای هم‌رنگ شدن، در این مقاله نیز از اصطلاح مقاوم سازی به همان معنای بهسازی لرزه‌ای استفاده می‌کنیم.

همانطور که در بالا نیز اشاره شد، مقاوم سازی در مورد ساختمانهای از قبل ساخته شده کاربرد دارد. اساساً برای ساختمانهای در حال احداث رعایت اصول و مقررات فنی لازم می‌باشد و مقاوم سازی معنای خاصی در بر ندارد. لذا لازم است مخاطبین به این مهم توجه داشته باشند که وقتی صحبت از مقاوم سازی می‌شود، در مورد ساختمانهای قدیمی و جدید ساخته شده صحبت می‌شود، و ساختمانهایی که هنوز ساخته نشده‌اند در این مقوله مورد نظر نمی‌باشند.

مقاوم سازی وظیفه چه کسانی است؟ چه ساختمانهایی نیاز به مقاوم سازی دارند؟ روش انجام مقاوم سازی چیست؟ هزینه انجام آن چقدر است؟ نتایج مقاوم سازی تا چه حد قابل اطمینان است؟ طرح‌های مقاوم سازی دولت چه نتایجی در بر دارد؟ و ... اینها همه سوالاتی هستند که به ذهن هر کسی خطور می‌کند و وظیفه ما است که به این سوالات را پاسخ دهیم.

چه ساختمانهایی نیاز به مقاوم سازی دارند و مقاوم سازی وظیفه چه کسانی است؟

پاسخ به این سوال از دو دیدگاه علمی و عملی قابل تامل است. از دیدگاه علمی تمام ساختمانهایی که بر اساس اصول و ضوابط حال حاضر آیین‌نامه‌های طراحی ساختمانها اجرا نشده‌اند نیاز به مقاوم سازی دارند، که خود دو دسته‌اند: ۱- آنهایی که قبل از تدوین آیین‌نامه‌های مربوط طراحی و اجرا شده‌اند و در زمان اجرای آنها آیین‌نامه‌ها و مقررات مورد نیاز در کشور وجود نداشت. ۲- آنهایی که در سالهای اخیر ساخته شده‌اند اما متأسفانه به دلیل قصور کارفرمایان و عدم اطلاع آنها از اصول ساخت و ساز، دست مهندسان متعهد را از کار کوتاه کرده (و می‌کنند) و به همین دلیل مسایل فنی لازم رعایت نمی‌شود و یا به دلیل عدم دسترسی به مصالح و دانش فنی مناسب (در روستاها و مناطق دور افتاده) امکان رعایت اصول فنی وجود ندارد.

از دیدگاه عملی، امکان مقاوم سازی تمام اینگونه ساختمانها به لحاظ زمان، هزینه و راهکار اجرایی وجود ندارد، چرا که به این ترتیب تقریباً باید تمام کشور را دوباره ساخت. بنابراین باید مقاوم سازی را محدودتر کرد. جا دارد ساختمانها را به چهار دسته تقسیم کنیم:

۱- ساختمانهای حیاتی که به دلیل نوع کاربری و استفاده‌ای که دارند امکان انتقال تجهیزات را نداشته و از طرفی باید عملکرد خود را بعد از زلزله نیز حفظ کنند. مانند: مراکز درمانی، ایستگاه‌های مخابراتی و تلویزیونی، مراکز امنیتی، پالایشگاه‌ها، و ...

۲- ساختمانهایی که در حال حاضر شرایط خاصی ندارند اما بعد از زلزله به عنوان مراکز خدماتی و کمک رسانی مورد نیاز می‌باشند و لازم است حتماً سرپا باشند: برخی سوله‌ها، مساجد، مدارس، مراکز مدیریت کلان، مراکز مدیریت بحران و ...

۳- ساختمانهایی که قبل و بعد از زلزله اهمیت خاصی ندارند ولی در صورت آسیب تلفات جانی زیادی در پی خواهد داشت: مانند: مراکز عمومی، استادیوم، برج‌ها و ...

۴- ساختمانهای معمولی که هیچ‌کدام از موارد فوق را شامل نمی‌شود. مانند: منازل مسکونی، ساختمانهای اداری و تجاری معمولی و ...

اهمیت و نیاز مقاوم سازی از دیدگاه کلان به ترتیب از شماره یک آغاز و تا شماره ۴ کاهش پیدا می‌کند. مقاوم سازی دسته یک و دو کاملاً به عهده و وظیفه دولت می‌باشد. دسته ۳ بین دولت و کارفرمایان خصوصی (مردم) مشترک بوده و دسته ۴ کاملاً به عهده مردم می‌باشد.

نکته مهم در اینجا است که در مقاوم سازی دسته یک و دو تقریباً تاثیر مستقیم در کاهش تلفات زلزله نداشته و تنها مقاوم سازی دسته سه و چهار است که در کاهش مستقیم تلفات زلزله نقش دارند. اما بدیهی است که هزینه و زمان لازم برای مقاوم سازی دسته سه و چهار به قدری زیاد است که عملاً این امر را غیر ممکن ساخته و به همین دلیل است که توجه دولت به دسته یک و دو و در موارد کمی به دسته سوم معطوف شده است.

در نتیجه به اینجا می‌رسیم که در حال حاضر که دولت دست به کار مقاوم سازی شده است باید توجه خود را معطوف به ساختمانهایی بکند که یا در دسته یک هستند و یا در دسته دو. و مقاوم سازی ساختمانها و مراکز شخصی به عهده خود افراد است و دولت صرفاً می‌تواند تسهیلات و قوانین لازم را در اختیار قرار دهد.

روش و هزینه انجام مقاوم سازی؟

در حال حاضر در کشور ما تنها مرجع مقاوم سازی دستورالعملی است که توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با همکاری پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تحت عنوان "دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمانهای موجود" تدوین شده است. متأسفانه روش اجرای این دستورالعمل هنوز به طور کامل برای کارشناسانی که از آن استفاده می‌کنند مشخص نیست و هنوز مراکز مختلف در خصوص نحوه استفاده از آن توافق ندارند و متخصصان امر به

سلیقه خود آن را اجرا می‌نمایند. هرچند سازمان مدیریت با برگزاری دوره‌هایی سعی دارد آموزش‌های لازم را به کارشناسان بدهد.

برای ساختمانهای شخصی هنوز تجربه مقاوم سازی کاملی وجود ندارد اما مراجعه به مهندسانی که قبلا این کار را در پروژه‌های دولتی انجام داده‌اند می‌تواند مفید باشد.

مراحل انجام مقاوم سازی به این صورت است: ۱- ابتدا بازرسی از ساختمان و ارزیابی اولیه و کیفی انجام می‌شود. ۲- بازرسی کامل و مطالعات کمی: در این مرحله احتمالا انجام برخی آزمایشات یا کنده کاری‌ها در ساختمان ضروری است. در این مرحله نیاز یا عدم نیاز ساختمان به مقاوم‌سازی مشخص می‌شود. ۳- ارایه طرح مقاوم سازی: پس از انجام مطالعات کمی و در صورت نیاز، طرح مقاوم سازی ساختمان به صورت نقشه و دستور کار ارایه می‌شود. ۴- اجرای طرح مقاوم سازی: ممکن است در این مرحله برخی از قسمت‌های ساختمان به صورت موقت تخلیه شود. در ساختمانهای شخصی بسته به نوع ساختمان و تعداد طبقات و ... ممکن است نیاز به تخلیه کامل ساختمان باشد.

هزینه انجام مقاوم سازی سه قسمت است: ۱- هزینه مراحل یک و دو فوق که تقریبا برابر هزینه طراحی مجدد ساختمان است. ۲- هزینه مرحله سوم بسته به نوع ساختمان و نوع مقاوم سازی مورد نیاز متغیر است و ممکن است از یک تا چند برابر هزینه طراحی ساختمان باشد. ۳- هزینه اجرا: کاملا بستگی به طرح مقاوم سازی دارد ولی معمولا هزینه این کار نسبت به همان مقدار عملیات اجرایی در ساختمانهای در حال ساخت بیشتر است (به دلیل کم بودن حجم کار- تداخل با ساکنین ساختمان- هزینه‌های تخریب و ...).

نتایج مقاوم سازی تا چه حد قابل اطمینان است؟

در اینجا نکته‌ای وجود دارد که شاه کلید بسیاری از مشکلات ساختمان سازی کشور ما است. به طور کلی از دیدگاه کارشناسی در سطح بالایی می‌توان به نتایج کار مقاوم سازی اطمینان داشت مخصوصا در ساختمانهای معمولی. چرا که هدف از مقاوم سازی در اینگونه ساختمانها صرفا ایمن جانی است و دستیابی به این هدف بسیار سهل تر از دستیابی به اهداف مقاوم سازی در ساختمانی مانند مخابرات است که در آن تمام دستگاه‌ها و سیستم‌های پیشرفته و حساس نیز باید در حین و بعد از زلزله به کار خود ادامه دهند.

شاه کلیدی که از آن گفتیم این است که، مهندسان و پیمانکاران و کارفرمایان، تغییری نمی‌کنند، اما چرا طراحی و اجرای ساختمانها معمولا غیر ایمن است اما، به مقاوم سازی می‌توان تا حد زیادی مطمئن بود؟ پاسخ در اینجاست که به دلیل علمی بودن و تخصصی بودن و از همه مهمتر جدید بودن بحث مقاوم سازی، کارفرمایان و پیمانکاران هیچگونه ادعایی مبنی بر مهارت تجربی در این زمینه ندارند و کار در دست مهندسان واقعی است و علاوه بر آن کارفرمایانی به مقاوم سازی دست می‌زنند که حساسیت خاصی به این موضوعات قائل هستند و این باعث می‌شود مهندسان راحت تر کار خود را انجام دهند. در حالی که در ساختمان سازی که آن هم کاری بسیار علمی و دقیق است، متاسفانه به غیر از مهندسان، همه مدعی هستند و حاصل کار را می‌بینیم.

طرح‌های مقاوم سازی دولتی چه نتایجی در بر دارد؟

همانطور که پیشتر نیز به اشاره شد، طرح‌های مقاوم سازی دولتی هیچ تاثیری در کاهش خسارات و تلفات زلزله ندارد و تنها دو نتیجه عمده را در بر خواهند داشت اول افزایش قدرت رویارویی با بحران‌های پس از زلزله و دوم کاهش خسارات مالی به بدنه دولت. البته تعدادی پروژه‌های مقابله با زلزله در بخش شریانهای حیاتی در دست انجام است که انجام دادن و به ثمر نشستن آن پروژه‌ها می‌تواند تا حدودی به کاهش تلفات جانی و خطرات زلزله منجر شود.

در خصوص طرح‌های مقاوم سازی دولت باید گفت که انتخاب ساختمانهایی که باید مقاوم سازی شوند بر اساس یک طرح جامع انجام شده و می‌شود که این طرح از دیدگاه‌های مدیریت بحران و امداد و نجات بسیار ناقص و معیوب است. به طوری که در عمل گاهی شاهد مقاوم‌سازی ساختمانهایی هستیم که به نظر نمی‌رسد در یک طرح جامع و هدفمند نیازی به مقاوم سازی داشته باشند.

نکته‌ای که بار دیگر نیاز به اشاره دارد این است که دولت در حالی دست به مقاوم سازی و صرف بودجه‌های زیادی در این زمینه می‌زند که مشکل اساسی شهرهایی مانند تهران آمار بالای تلفات و خسارات در صورت وقوع زلزله است و با این روشها نمی‌توان آمار تلفات را کاهش داد. بهتر است همزمان و به صورت موازی بودجه‌هایی اختصاص داده‌شوند که بتوانند در زمینه کاهش خسارات جانی نیز مثمر ثمر واقع شوند. البته این بودجه‌ها باید فراتر از پخش چند برنامه کوتاه تلویزیونی و چاپ چند پوستر و کتاب باشد.