

ممکن است آئین‌نامه‌های ساختمانی نیازهای شما را تأمین نکنند

فعالیتی در آن وجود نداشت. تأثیر پیامدهای اقتصادی و اجتماعی این زلزله‌ها بر مالکان و ساکنان ساختمان‌ها به‌طور کلی بر مردم شهر بسیار وسیع بود.

”

«به دنبال زلزله ۱۹۹۴ نورث‌ریچ کالیفرنیا، مردم پس از اطلاع از مدت زمان مورد نیاز برای انجام تعمیرات ساختمان‌ها و شروع فعالیت مجدد در آن‌ها به شدت شوکه شدند. مردم بر این باور بودند که گرچه عدم فروریزش ساختمان‌ها موضوع بسیار مهم و درخور توجهی تلقی می‌شود، اما تعطیلی کسب و کارها یک فاجعه اقتصادی غیرمنتظره را رقم زده است. مردم انتظار داشتند که ساختمان‌های طراحی و اجرا شده براساس آئین‌نامه‌ها عملکرد بهتری از خود نشان می‌دادند.»

میسون والترز - مهندس سازه
شرکت مهندسی Forell/Elsesser

محدودیت‌های اساسی آئین‌نامه‌های ساختمانی

- ۱- حتی ساختمان‌های جدید که براساس آئین‌نامه‌های ساختمانی حال حاضر طراحی و اجرا می‌شوند، درصدی احتمال فروریزش تحت اثر زلزله‌های شدید دارند یا ممکن است پس از وقوع چنین زلزله‌هایی نیاز به تخریب کامل و احداث مجدد داشته باشند.
- ۲- آئین‌نامه‌های طراحی، جنبه‌های اقتصادی و خسارات مالی ناشی از زلزله و نیز اینکه ساختمان پس از زلزله قابل استفاده است یا خیر را مدنظر قرار نمی‌دهند.
- ۳- ساختمان‌های منطبق بر آئین‌نامه برای زلزله‌ای با شدت مشخص طراحی می‌شوند؛ حتی اگر در عمل قرار گرفتن آن‌ها در معرض زلزله‌ای بزرگتر محتمل باشد.
- ۴- بسیاری از کشورها اجبار و الزام خاصی برای ارزیابی و مقاوم سازی ساختمان‌های موجود در برابر زلزله ندارند؛ حتی اگر آسیب‌پذیر تلقی شوند.

آئین‌نامه‌های ساختمانی اساساً بر حفظ جان افراد متمرکز هستند نه کسب‌وکار و سرمایه شما

هنگامی که ساختمان‌های مختلف جدید و طراحی شده بر اساس آئین‌نامه‌های ساختمانی در معرض زلزله‌ای یکسان قرار می‌گیرند، ممکن است میزان آسیب کاملاً متفاوتی را تجربه کنند. برخی از ساختمان‌ها ممکن است آسیب کمی ببینند و دارای «قابلیت استفاده بی‌وقفه» باشند. برخی دیگر ممکن است پس از یک زلزله بزرگ به‌منظور انجام تعمیرات برای مدت زمان قابل توجهی غیرقابل استفاده بوده و یا حتی نیاز به تخریب کامل و نوسازی داشته باشند.

عمدتاً تمامی آئین‌نامه‌های ساختمانی شامل حداقل ضوابط موردنیاز برای طراحی هستند و در این راستا دو هدف اصلی را دنبال می‌کنند:

۱) حفظ جان افراد هنگامی که ساختمان در معرض بزرگترین زلزله محتمل در منطقه محل احداث قرار می‌گیرد؛ و ۲) کاهش خسارات وارده بر متعلقات و تجهیزات موجود در ساختمان و نیز کاهش خسارات مالی در زلزله‌های متوسط که در طول عمر بهره‌برداری از ساختمان محتمل‌تر هستند.

آئین‌نامه‌های ساختمانی به طور منظم به‌روزرسانی می‌شوند؛ این بدان معناست که ساختمانی که بر اساس ویرایش‌های قدیمی‌تر آئین‌نامه (برای مثال چند دهه قبل) طراحی و اجرا شده‌اند، ممکن است بر اساس ویرایش‌های جدیدتر آئین‌نامه آسیب‌پذیر باشد. به جز در موارد استثنا، در عمده کشورهای دنیا الزامی به بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود به‌منظور انطباق بر ضوابط آئین‌نامه‌های جدید وجود ندارد؛ حتی اگر ساختمان در برابر زلزله کاملاً نایمن تشخیص داده شود. مقاوم‌سازی می‌تواند از احتمال یا شدت خسارات وارده بر ساختمان بکاهد؛ اما میزان آن بستگی به نوع طرح مقاوم‌سازی دارد.

در رابطه با عملکرد لرزه‌ای واقعی مشاهده شده از ساختمان‌ها، مثالی از دو زلزله بزرگ کرایست چرچ نیوزیلند (۲۰۱۱) می‌زنیم. در این زلزله‌ها ساختمان‌هایی که بر اساس آئین‌نامه‌های مدرن ساختمانی طراحی و اجرا شده بودند، به جز در دو مورد که ساختمان‌ها دچار فروریزش شدند، عملکردی مطابق انتظار از خود نشان دادند. با این وجود، ۷۰ درصد ساختمان‌ها در مرکز شهر کرایست چرچ^۱ به علت خسارت جدی توسط مالکان آنها تخریب شدند. ناحیه تجاری اصلی شهر برای دو سال به‌طور کامل تخلیه شد و هیچ‌کس



آشنایی با روش‌های طراحی عملکردی

رهیافت مبتنی بر عملکرد امکان در نظر گرفتن پیامدهای احتمالی زلزله‌ها را در فرآیند تصمیم‌گیری در خصوص ساختمان‌های جدید و موجود فراهم می‌کند.

رهیافت مبتنی بر عملکرد برای طراحی و ارزیابی لرزه‌ای سازه‌ها، اطلاعات دقیقی در رابطه با آنچه که ممکن است یک ساختمان طی رخداد یک زلزله تجربه کند را همراه با پیامدهای محتمل آن در اختیار قرار می‌دهد. این اطلاعات به مالکان و ساکنین ساختمان در درک و تصمیم‌گیری آگاهانه در رابطه با میزان خرابی قابل پذیرش با توجه به شرایط آن‌ها کمک می‌کند.

رهیافت طراحی و ارزیابی مبتنی بر عملکرد از اساس با رهیافت متداول آئین‌نامه‌ای متفاوت و در واقع مکمل آن است. در رهیافت آئین‌نامه‌ای یک سری مراحل به صورت گام‌به‌گام تا حصول نتیجه نهایی دنبال می‌شوند. این مراحل اساساً شامل الزاماتی است که بر اساس چندین دهه تجربه و مبتنی بر نیازهای جامعه توسط تدوین‌کنندگان آئین‌نامه مقرر گردیده‌اند. در مقایسه، یک رهیافت مبتنی بر عملکرد به تصمیم‌گیری در خصوص کنترل ریسک لرزه‌ای ساختمان کمک می‌کند و در این راستا نیازهای مالک ساختمان یا تصمیم‌گیرندگان (مدیران) را مدنظر قرار می‌دهد. یک ساختمان را می‌توان طوری طراحی نمود که ضمن تأمین الزامات متعارف آئین‌نامه‌ای، نیازهای عملکردی کارفرما را نیز تأمین نماید.

همان‌طور که در جدول صفحه بعد مشاهده می‌شود، آئین‌نامه‌های طراحی متداول الزامی برای در نظر گرفتن بسیاری از عوامل مؤثر در عملکرد لرزه‌ای یک ساختمان مانند مدت زمان تعمیرات یا احتمال طبقه‌بندی ساختمان به عنوان «غیرایمن» توسط مراجع قانونی ندارند. در مقایسه، رهیافت مبتنی بر عملکرد امکانی برای در نظر گرفتن این عوامل و حتی سایر مخاطراتی که ساختمان را در سطوح مختلف شدت زلزله تهدید می‌کنند، فراهم می‌آورد.

رهیافت مبتنی بر عملکرد ممکن است برای هر پروژه‌ای ضروری نباشد.

به‌کارگیری رهیافت مبتنی بر عملکرد عمدتاً در شرایطی ضرورت دارد که اطمینان از عملکرد لرزه‌ای ساختمان اهمیت داشته باشد. این روش برای پروژه‌های زیر مناسب است:

- ساختمان از نظر سرمایه‌ای مهم تلقی شود.
- نیاز به حفظ کاربری ساختمان برای یک مدت زمان طولانی وجود داشته باشد.
- نیاز به قابلیت استفاده بی‌وقفه و فوری از ساختمان پس از وقوع زلزله وجود داشته باشد.
- در ساختمان تجهیزات و وسایل گران‌بهای وجود داشته باشد که امکان تعویض یا جابه‌جایی آن‌ها میسر نباشد.
- ساختمان در یک منطقه با خطر زلزله بسیار زیاد واقع شده باشد.
- ساختمان دارای اهمیت نمادین، تاریخی یا فرهنگی بوده و یا بسیار شاخص باشد.
- مقاوم بودن ساختمان در زلزله تأثیر مثبت و قابل توجهی در فروش یا اجاره ساختمان داشته باشد.
- نیاز به انعطاف‌پذیری در طراحی معماری ساختمان وجود داشته باشد و بررسی‌ها نشان دهد که چنین طرحی با روش‌های متعارف آئین‌نامه‌ای هزینه بر یا با محدودیت‌های آئین‌نامه‌ای مواجه باشد.
- مالک یا ساکنین ساختمان تمایل به آگاهی دقیق‌تر از آسیب‌پذیری و میزان عدم قطعیت رفتار آن تحت اثر زلزله داشته باشند.

این موضوع می‌تواند در بررسی گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری یا مدیریت ریسک کسب‌وکار مثمرتر واقع شود. جدول صفحه بعد، چهار زمینه مهم را نشان می‌دهد که در آن‌ها رهیافت طراحی مبتنی بر عملکرد می‌تواند برای ساختمان‌های جدید و موجود بسیار راهگشا باشد.



پیامدهای قابل انتظار به علت وقوع زلزله‌های شدید

احتمال رده‌بندی و نشانه‌گذاری ساختمان پس از زلزله توسط مراجع ذیصلاح	مدت زمان تخمینی غیرقابل استفاده بودن ساختمان	هزینه ساخت بنای جدید	هزینه تعمیرات	اثرات زیست‌محیطی تعمیرات سازه (میزان کربن)
	چند روز 			
	چند روز تا چند هفته 			
	چند هفته تا چند ماه 			
	چند ماه تا یک سال 			
	یک سال و بیشتر 			

انتخاب روش طراحی بر امتیازدهی ساختمان پس از وقوع زلزله در سه دسته نشانه‌گذاری سبز (بدون محدودیت استفاده)، زرد (محدودیت ورود) و قرمز (ناایمن، ورود ممنوع) تأثیرگذار است.

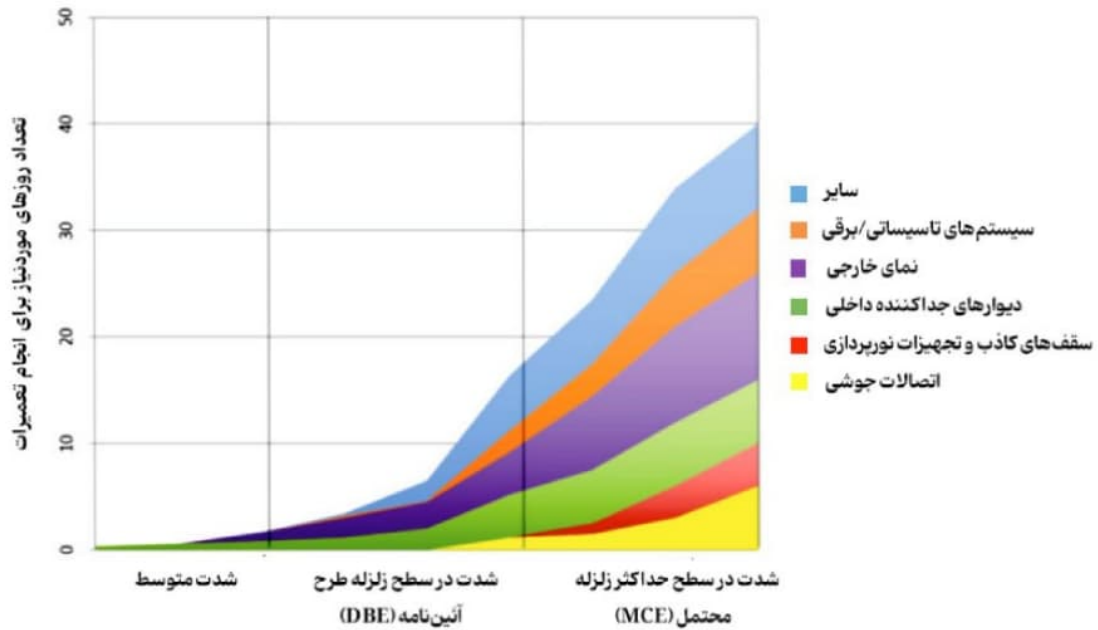
انتخاب روش طراحی بر مدت زمان موردنیاز برای انجام تعمیرات پیش از قابلیت استفاده مجدد از ساختمان تأثیرگذار است.

ساختمان‌های تاب‌آور معمولاً اندکی هزینه ساخت اولیه بیشتر از ساختمان‌های متعارف دارند. اما هزینه‌های تعمیر به مراتب کمتری پس از زلزله داشته و خسارت آن‌ها حین وقوع زلزله کمتر است.

تولید مصالح ساختمانی مستلزم مصرف انرژی است. روش و حجم تعمیرات بر مصرف انرژی و میزان کربن آزاد شده در محیط‌زیست تأثیرگذار است.



سه روش نمونه برای نحوه در نظر گرفتن تأثیر اجزای مختلف بر عملکرد لرزه‌ای کل یک ساختمان نمونه



میانگین تعداد روزهای لازم برای تعمیر ساختمان در صورت وقوع زلزله‌های با شدت مختلف به تفکیک تأثیر اجزای مختلف ساختمان

