

## چرا کیفیت در ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله ضروری است؟



## کیفیت و امنیت در برابر زلزله

کیفیت برای اطمینان از امنیت طی زلزله بحرانی است. اقدامات مناسبی برای کنترل شرایط در همه فعالیت‌های مربوط به توسعه ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله مورد نیاز هستند. در غیر این صورت، ضعیف‌ترین اتصال گسیخته خواهد شد. درحالی‌که کنترل کیفیت برای ساختمان‌های مختص مقاومت در برابر اثرات دیگر غیر از لرزش زلزله هم دارای اهمیت است، اختلافی در اینجا وجود دارد. ساختمان‌های مختص مقاومت در برابر نیروهای گرانشی برای مقاومت در برابر نیروهایی بیشتر از (۲ تا ۳ برابر) نیروی گرانشی‌ای که ممکن است در طول عمر ساختمان وجود داشته باشد، طراحی شده‌اند. بنابراین، هیچ خسارتی در ساختمان‌هایی با نقص‌های سازه‌ای کمتر در اعضای به دلیل در دسترس بودن حواشی کافی در طراحی رخ نمی‌دهد؛ بنابراین، مقداری خطا در طراحی یا مهارت بدون نگرانی‌های جدی قابل تحمل است.

از طرفی دیگر، اگر بخواهیم ساختمان هیچ خسارتی را طی زلزله شدید متحمل نشود، ساختمان‌های مقاوم در برابر اثرات زلزله در مقابل نیروهای جانبی زلزله بسیار کمتر از (بیشتر از ۱۰ برابر کوچک‌تر) مواردی که ممکن است در طول لرزش شدید رخ دهد، طراحی می‌گردند. دلیل این مطلب این است که زلزله‌ها به ندرت رخ می‌دهند؛ بنابراین، انتظار می‌رود که ساختمان‌های معمولی طی زلزله‌های قوی متحمل خسارت شوند. انتظار می‌رود که هر عضو سازه‌ای در روشی خاص پاسخ‌گو باشد و در زمان وقوع زلزله قوی تحت محدودیات خود مورد آزمایش قرار گیرد. پس نقص‌ها در عناصر سازه‌ای می‌تواند منجر به گسیختگی‌های قبل از موعد، غیرمنتظره و غیرقابل ضمانت می‌گردند؛ زیرا حاشیه‌ای وجود ندارد.

بنابراین، کیفیت در ساختمان‌های در معرض اثرات زلزله، بیشتر از آن‌هایی که فقط در معرض اثرات نیروهای دیگر قرار دارند دارای اهمیت است (مانند نیروهای گرانشی).

### کنترل کیفیت چیست؟

کنترل کیفیت به معنی سازگار ساختن و تضمین مراحل و روش کارهای رسمی که بر اساس اصول علمی و حرفه‌ای مطابق با معیارهای موافقت شده هستند، می‌باشد. نیاز به اطمینان از کیفیت در هر گام از مراحل پیشرفت ساختمان وجود دارد. این گام‌ها شامل این موارد می‌باشند:

- (۱) مفهوم ترتیب سازه‌ای - معماران و مهندسين سازه برای سازگار ساختن یک پیکربندی مناسب نیاز به همکاری با یکدیگر دارند.
- (۲) طراحی سازه - مهندسين سازه نیاز به در نظر گرفتن بیشترین توجه حین اجرای محاسبات مورد نیاز مفاهیم امنیت سازه‌ای و استانداردهای طراحی مربوطه دارند.
- (۳) آماده‌سازی طراحی‌های سازه‌ای - مهندسين سازه و نقشه‌کش‌ها باید طرح سازه‌ای را به صورت جامع و دقیق با جزئیات طراحی خوب ارائه دهند.
- (۴) انتخاب مصالح ساخت - سازندگان باید توجه کامل در انتخاب مصالح مورد نیاز ساخت و سازگاری با دستور کارهای استاندارد داشته باشند.
- (۵) انجام فعالیت‌های نگهداری سازه - مهندسين نگهداری باید گام‌های نگهداری دراز مدت را (مانند جلوگیری از تراوش)، اجتناب از خسارت به سازه) در به کارگیری نگهداری سازه‌ها و اجتناب از خسارت به سازه‌ها (بخصوص به اعضای بحرانی سازه‌ها) لحاظ کنند.

### تضمین کیفیت چیست؟

نظارت مستقل و صحیح، نیازمند اجرا توسط کارشناسان دسته سوم یا کارشناسان بنگاه‌ها (غیر از آن‌هایی که در فعالیت‌های کنترل کیفیت شرکت دارند) برای تضمین اینکه نیت طراحی واقعاً در ساختمان‌ها اعمال شده، می‌باشند. این مسئله به تضمین کیفیت مربوط می‌شود و در همه فعالیت‌های ذکر شده در بالا مورد توجه قرار می‌گیرند.

### چگونه کیفیت مورد اطمینان قرار می‌گیرد؟

مالکین و تولیدکنندگان مسئولیت اطمینان از ایمن بودن، پایدار بودن ساختمان‌ها به منظور اقتصادی بودن آن را دارا می‌باشند. کیفیت باید توسط همه عوامل درگیر در مراحل تحویل ساختمان شامل آرشیوتکت، مهندسين سازه، طراحان، پیمان‌کاران،

مهندسين سايت، صنعت گران (آرماتوربند، نجار و بنا) و مهندسين نگهداري تضمين گردد. همه فعاليتها بايد بر طبق برنامه‌هاي از پيش تعيين شده در آيين‌نامه‌ها و استانداردهاي طراحي صورت گيرند. هيچ فعاليتي وجود ندارد كه از بقيه ارجح‌تر باشد و به‌تنهائي نمي‌تواند كيفيت ساختمان در حال ساخت را تعيين كند. به‌عنوان مثال، تنها طراحي ساختمان به‌منظور نيروي جاني لرزه‌اي بيشتري براي جبران كيفيت ضعيف در ساخت نمي‌تواند ايمن بودن يك ساختمان را تضمين كند. حتي اگر يكي از عوامل به‌خوبي كيفيت را تأمين نكند، امنيت كلي ساختمان در مقابل زلزله به خطر خواهد افتاد.

مالكين ساختمان بايد به دنبال سرويس‌هاي حرفه‌اي مطابق با موارد زير باشند:

- (۱) برآورد و درك درست از خطرپذيري زلزله در محل
- (۲) طراحي دقيق مطابق با استانداردهاي تعيين شده
- (۳) مرور طراحي جداگانه (بررسی دقیق)
- (۴) تهيه مصالح با كيفيت مورد نياز
- (۵) ساخت دقيق ساختمان
- (۶) بازرسي ساخت

هرگونه كمبود در درك يا اجراي هر كدام از اين موارد ذكر شده منجر به خطر انداختن امنيت زندگي در ساختمان مي‌گردد. روش‌هاي كاري معماران و مهندسين حرفه‌اي براي متحد كردن عوامل بالا در ساختمان‌ها ضروري هستند. اين افراد بايد داراي تجربه قبلي از موفقيت‌هايي در چنين مواردی باشند. مالكين ساختمان با چالش‌هاي زيادي در طراحي مقاوم در برابر زلزله مواجه مي‌شوند؛ كه شامل موارد زير هستند:

#### (۱) شناسايي معماران و مهندسين طراح لايق:

استانداردها و مشخصات زيادي براي طراحي و ساخت ساختمان‌هاي مقاوم در برابر زلزله وجود دارند كه معماران و مهندسين طراحي نياز دارند كه از همه آنها آگاه باشند. برنامه‌هاي درسي اجباري در كالج‌هاي مهندسي و معماری اغلب زمينه مورد نياز براي فارغ‌التحصيلي را فراهم نمي‌كنند. پس احتمال اينكه همه معماران و مهندسين شركت‌كننده در حال حاضر، از رفتار لرزه‌اي سازه‌ها و تكنيك‌هاي طراحي مورد نياز درك درستي داشته باشند وجود ندارد. به همين دليل، مالكين ساختمان با چالشي در ارتباط با انتخاب افراد ماهر و دقيق براي غلبه بر طراحي مقاوم در برابر زلزله ساختمان‌هاي آنها مواجه هستند. دولت بايد سيستم‌هاي قوي به منظور تعيين صلاحيت براي گواهي مهندسين و كساني كه مي‌توانند به مالكين ساختمان كمك كنند را ايجاد كند.

**(۲) مطابقت با آیین‌نامه‌های ساختمان و کنترل‌های شهرداری:**

دولت‌های محلی برای اطمینان از امنیت ساختمان‌ها بر اساس مطابقت با آیین‌نامه‌های ساختمان و قوانین شهرداری نیازمند معماران و مهندسين هستند. این کار فقط بر طبق تلاش داوطلبانه افراد ماهر صورت نمی‌گیرد، اطمینان از مطابقت، جزء اختیارات شهرداری به شمار می‌آید؛ اما نبود افراد ماهر در دفاتر شهرداری تنگنایی برای اطمینان از مطابقت بر بخشی از دولت‌های محلی به شمار می‌آید. استراتژی‌های جایگزین برای ساخت سیستم قوی به‌منظور اجرای امنیت زلزله مورد نیاز هستند.

**(۳) مطالعات تخمین برآورد خطر**

ارزیابی خطر لرزه‌ای باید بسیاری از نواقص را در نظر گیرد. برای ساختمان‌های معمولی، سازگاری آیین‌نامه طرح لرزه‌ای کشور بهترین روش می‌باشد؛ اما برای ساختمان‌های با اهمیت زیاد، مطالعات ویژه کارگاه مورد نیاز است. در واقع، تبدیل طرح‌های سازه‌ای ساختمان‌ها به سازه‌های واقعی به‌منظور حصول اطمینان از امنیت ساختمان‌ها در برابر زلزله حیاتی است. پیمانکاران شایسته باید توسط مالکین ساختمان برای اجرای استراتژی‌های ساخت قانونی و ساخت ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله تعیین شوند. نیاز است تا کنترل کیفیت در هر مرحله از ساخت توسط پیمانکاران مورد بررسی قرار گیرد؛ اما شرکت‌های مستقل باید کیفیت همه مصالح ساخت را قبل از تأیید آن‌ها مورد آزمایش قرار دهند. به صورت مشابه، مهندسی که برای بازرسی کارگاه استخدام شدند باید بررسی کنند که کار در حال اجرا به صورت دلخواه انجام می‌گردد یا خیر. این مهندسين باید دارای شرط لازم صلاحیت باشند؛ بنابراین، صلاحیت گواهی مهندسين ساخت و گواهی صنعت‌گران ضروری است.

**اصول حرفه‌ای**

ساخت و طراحی مقاوم در برابر زلزله فقط با استانداردهای منطقی محتمل می‌گردد. یک طرح، تنها با اجتناب از هر سه خطا می‌تواند به صورت موفق اجرا گردد- خطای طرح، خطای مفهوم و خطای اجرا. خطای طرح، نتیجه اختیارات است درحالی‌که خطاهای مفهوم و اجرا مربوط به صلاحیت می‌گردند.



در ساخت و سازه‌های عمرانی، مردم اغلب فرض را بر ایمن بودن سازه می‌دانند. به عنوان مثال، کسی که روی یک پل رانندگی می‌کند فرض می‌کند که آن پل امن است؛ بنابراین، اطمینان و اجرای سطوح بالای استانداردهای اصولی در عملکرد مهندسی بسیار مهم می‌باشد.

مترجم: سارا محمدپور

منبع:

<http://struczone.com/why-is-quality-critical-in-earthquake-resistant-buildings/>