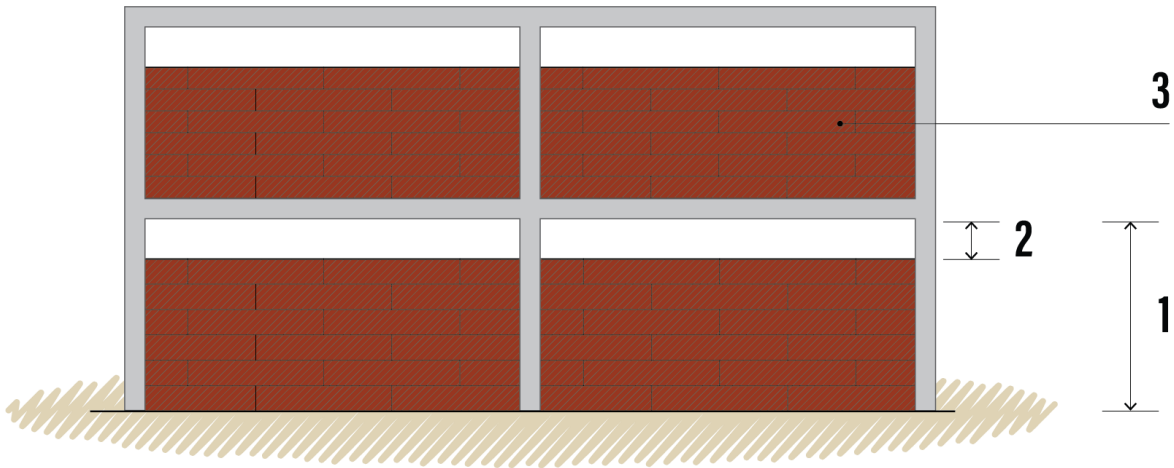


زلزلہ مزاحم عمارتیں

باب (۱۳): چھوٹے ستون¹ (Short Column) کا تعمیری نظام پر اثر

جب کسی مکان کے وزن کو اٹھانے کی بات آتی ہے تو ایک لمبا ستون بعض اوقات مسئلہ پیدا کر سکتا ہے، خاص طور پر اُس وقت جب اس کی موٹائی اور چوڑائی کم ہو (یعنی اس کا کراس سیکشن [cross-section] چھوٹا ہو)۔ اسی طرح زلزلے کے پہلو سے ایک اور بڑی مشکل اُس وقت پیش آتی ہے جب کسی عمارت میں چھوٹا ستون موجود ہو۔ حالانکہ چھوٹا ستون، کھلی منزل (open story) جتنی سنگین خرابی پیدا نہیں کرتا، لیکن جس مکان میں ایسے ستون ہوتے ہیں، وہ زلزلے کے دوران اچھا مظاہرہ نہیں کر پاتے۔

چھوٹے ستون کی حالت اُس وقت پیدا ہوتی ہے جب فریم کے بیچ کی دیوار (infill wall) پوری اونچائی تک نہ جائے (تصویر (۱) اور (۲) دیکھیں)۔ انگریزی میں چھوٹے ستون کو ”کیپیٹیو کالم“ (captive column) بھی کہہ سکتے ہیں، کیونکہ زلزلے کے دوران ان ستونوں کے کچھ حصے دیواروں کی وجہ سے جھکنے (bending) سے رُک جاتے ہیں جس کے نتیجے میں ستون میں پیدا ہونے والا زیادہ تر جھکاؤ اُس کے صرف ایک چھوٹے حصے تک محدود رہ جاتا ہے، جو بعد میں ایک سنگین مسئلے کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔



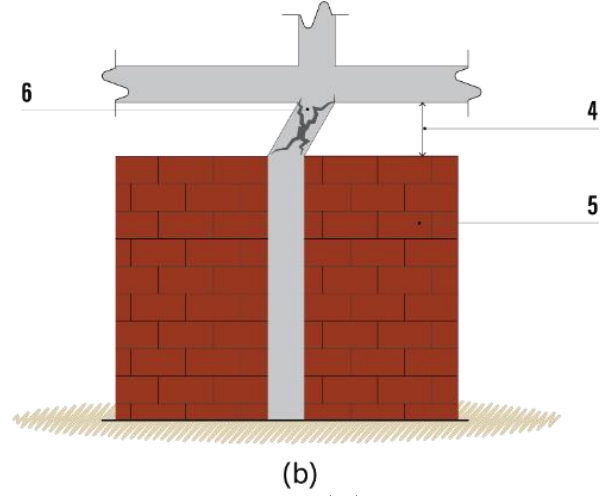
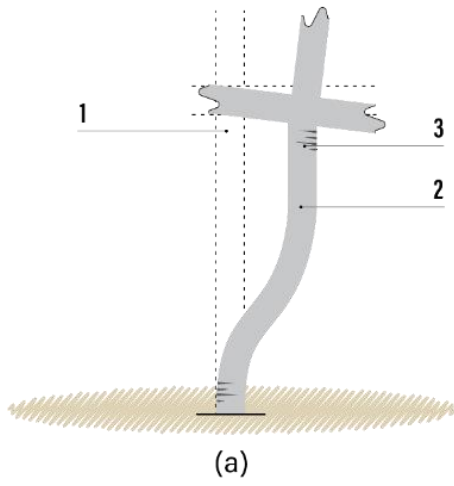
¹ Short Column : شارٹ کالم اُس ستون کو کہتے ہیں جو لمبائی میں چھوٹا اور موٹائی میں نسبتاً زیادہ ہوتا ہے۔ عام طور پر اگر کسی ستون کی لمبائی اور موٹائی کے درمیان تناسب ۱۲ سے کم ہو، تو اُسے شارٹ کالم کہا جاتا ہے۔ ایسے ستون زلزلے کے دباؤ سے جھکنے کے بجائے دب کر ٹوٹ جاتے ہیں۔

تصویر (۱)۔ ایک مکان کے ایک حصے کی تصویر، جس میں چھوٹے ستون دکھائے گئے ہیں۔ زلزلے کے دوران، ستون پوری اونچائی (۱) تک نہیں جھکتا، بلکہ جھکاؤ صرف کھڑکی (۲) تک محدود رہتا ہے۔ ستون کے باقی حصوں میں موجود اینٹ کی دیواریں (۳) اس جھکاؤ کو روک دیتی ہیں۔

عام اونچائی والے ستون زلزلے کے دوران آسانی سے افقی (horizontal) سمتوں میں جھک سکتے ہیں۔ اس دوران ان میں معمولی دراڑیں پڑ سکتی ہیں۔ دوسری طرف، جب کسی ستون میں جھکنے کی حرکت (bending) دیواروں کی وجہ سے جزوی طور پر رُک جاتی ہے، تو جو جھکاؤ پوری لمبائی میں پھیلنا چاہیے تھا، وہ صرف ستون کے ایک چھوٹے سے حصے میں محدود ہو جاتا ہے۔ اس چھوٹے حصے میں زیادہ افقی تبدیلی (deformation) آنے کی وجہ سے ستون کو اندرونی نقصان پہنچتا ہے۔ اس کے علاوہ، ایک چھوٹا ستون کافی سخت ہوتا ہے، جس کی وجہ سے وہ زیادہ جھک نہیں پاتا، اور یوں وہ ایک گاجر کی طرح ٹوٹ جاتا ہے۔ ایسے ستون میں ترچھی (diagonal) دراڑیں پیدا ہو جاتی ہیں، اور کنکریٹ ٹوٹ کر متاثرہ حصے سے الگ ہو جاتا ہے (تصویر ۴) دیکھیں)۔ مکان کا وہ حصہ کچھ حد تک بیٹھ جاتا ہے، اور بعد میں اُسے گرا دینا پڑتا ہے۔ اس قسم کے نقصان کی تصویری مثالیں انٹرنیٹ پر ”short column effect“ تلاش کر کے دیکھی جا سکتی ہیں۔



تصویر (۲)۔ عام اونچائی والے ستون، آدھی اونچائی کی دیواروں کی وجہ سے چھوٹے ہو گئے ہیں۔ اس کا اثر ان ستونوں کی زلزلہ برداشت کرنے کی صلاحیت پر پڑتا ہے۔



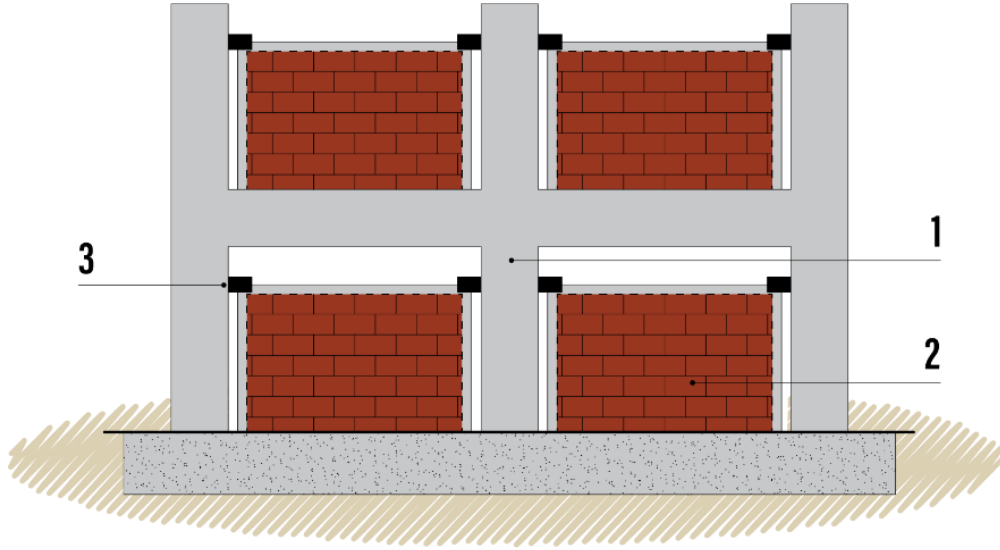
تصویر (۳)۔ (a) زلزلے کے دوران (۱) عام اونچائی والا ستون، افقی سمت میں ہلنے (۲) کے دوران جھکتا (bent) ہے۔ اس عمل میں ستون میں دراڑیں (۳) پیدا ہو سکتی ہیں، لیکن پھر بھی یہ مضبوط رہ سکتا ہے۔ تصویر کے حصے (b) میں دیوار کے اوپر بنی کھڑکی (۴) اور اینٹ کی دیواروں (۵) کی وجہ سے ستون میں پیدا ہونے والی سنگین دراڑوں اور نقصان کو دکھایا گیا ہے۔



تصویر (۴)۔ زلزلے سے متاثر ایک ٹوٹا ہوا چھوٹا ستون۔

چھوٹے ستون سے بچنے کے کئی طریقے ہیں۔ کھڑکیوں کی لمبائی کو کم کیا جا سکتا ہے، تاکہ وہ ستونوں کے کناروں سے کافی فاصلے پر رہیں۔ اس کے علاوہ دیواروں کو ہلکی اور آگ سے بچاؤ والی چیزوں سے بنایا جا سکتا ہے، جیسے کہ سیمنٹ بورڈ (cement board)۔ ایسی دیواریں ستونوں کو پوری اونچائی تک عام طریقے سے جھکنے (bend)

سے نہیں روکیں گی۔ ایک اور طریقہ یہ ہو سکتا ہے کہ دیواروں کو ستونوں سے الگ کر دیا جائے۔ ستون اور دیوار کے درمیان کی جگہ کو مناسب طریقے سے کسی نرم چیز (جیسے ربڑ) سے بند کیا جا سکتا ہے۔ زلزلے کے دوران ایسی دیواروں کو سنبھالا دینے کے لیے الگ سے انتظامات کیے جانے چاہیے (تصویر (۵) دیکھیں)۔



تصویر (۵)۔ ایک مضبوط کنکریٹ (reinforced concrete) کے فریم میں ممکنہ چھوٹے ستون (۱)، اور ٹائی کالم (tie column) اور ٹائی بیم (tie beam) سے محصور (confined) اینٹ کی دیواریں۔ اینٹ کی دیواریں ستونوں سے الگ ہیں، لیکن اوپری کنارے پر وہ اسٹیل کے بریکٹ (brackets) کے ذریعے ستون سے جڑی ہوئی ہیں (۳)۔ اس سسٹم میں ستون اور دیوار کے درمیان حرکت ممکن ہوتی ہے، اور یہ بریکٹ زلزلے کے دوران دیواروں کو باہر گرنے سے بھی روکتے ہیں۔

اس سلسلہ مضامین کے بارے میں:

مضامین کے اس سلسلے میں زلزلوں اور عمارتوں پر اُن کے اثرات کا جائزہ لیا گیا ہے اور ساتھ ہی مکانوں کو زلزلہ برداشت کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو بھی سمجھایا گیا ہے۔ امید ہے کہ اس کتاب سے مکان مالکان، تعمیراتی صنعت سے وابستہ پالیسی سازوں، نگران اداروں اور انجینئروں کو مدد ملے گی۔ یہ مضامین بنیادی طور پر ورلڈ ہاؤسنگ انسائیکلو پیڈیا (<http://www.world-housing.net>) کے اینڈریو چارلسن اور اُن کے ساتھیوں کی کاوش ہیں۔ یہ علمی کام ارتھ کوئیک انجینئرنگ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ (<https://www.eeri.org>) اور انٹرنیشنل ایسوسی ایشن آف ارتھ کوئیک انجینئرنگ (<http://www.iaee.or.jp>) کے اشتراک اور سرپرستی میں انجام پایا ہے۔ منیش کمار نے بھارت میں زلزلے کی صورت حال کو مؤثر طور پر پیش کرنے کے لیے اصل مضمون میں کچھ مناسب تبدیلیاں کی ہیں۔ اس مضمون کا ہندی سے اردو ترجمہ محمد مبشر احسن نے انجام دیا ہے، اور اس کی نظر ثانی محمد اسلم اور محمد عاصم نے کی ہے۔

References:

Charleson, A. W., 2008. Seismic design for architects: outwitting the quake. Oxford, Elsevier, pp.148-151.

Murty, C. V. R., 2005. Why are Short Columns more Damaged During Earthquakes? Earthquake Tip 22. IITK-BMTPC “Learning earthquake design and construction”, NICEE, India. <http://www.iitk.ac.in/nicee/EQTips/EQTip17.pdf> (accessed 5 May 2020).

Short Column. Glossary for GEM Taxonomy. Global Earthquake Model. <https://taxonomy.openquake.org/terms/short-column-shc>.

Video: Captive column by Cale Ash, Academy of Earthquake Safety. <https://www.youtube.com/watch?v=kRG3XwOvzuo>.