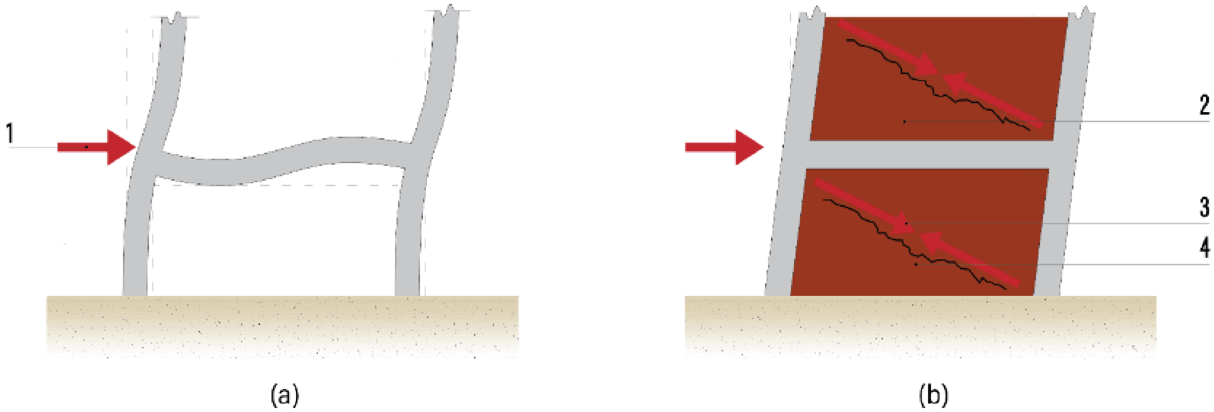
زلزلہ مزاحم عمارتیں

باب (۱۰) : زلزلے کے دوران اینٹ کی دیواروں کا اثر

اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اینٹ کی دیواروں کا استعمال فریم والی تعمیراتی طرز میں کیا جاتا ہے۔ یہ دیواریں فریم کے بیم (beam) اور ستونوں (columns) کے بننے کے بعد کھڑی کی جاتی ہیں۔ مضبوط کنکریٹ (reinforced concrete) سے بنے فریم عام طور پر زلزلہ برداشت کرنے میں مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ ان گھروں میں عموماً اینٹ کی دیواروں کو ایک بھراؤ (infill) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ایسے مکان بظاہر محصور چنائی (confined masonry) جیسے لگ سکتے ہیں (دیکھیے باب 7)، لیکن یہ دونوں تعمیراتی طریقے آپس میں مختلف ہوتے ہیں۔

اینٹ کی دیواریں مٹی یا کنکریٹ کی اینٹوں سے بنی ہوتی ہیں۔ اِن اینٹوں کو سیمنٹ مورٹار (cement mortar) یا سیمنٹ-چونا مورٹار (cement-lime mortar) سے جوڑا جاتا ہے۔ اگر اِن دیواروں میں چھوٹی کھڑکیاں بھی ہوں، تب بھی یہ دیواریں بنیادی ڈھانچے یعنی مضبوط کنکریٹ فریم (frame) کے مقابلے میں زیادہ سخت اور مضبوط ہوتی ہیں۔ اکثر اوقات اِن کی وجہ سے زلزلے کے دوران نقصان میں کمی آتی ہے، لیکن بعض صورتوں میں ان کا اثر اُلٹا بھی ہو سکتا ہے۔

زلزلے کے جھٹکوں کے دوران بیم اور ستونوں سے بنے فریم مڑتے ہیں اور افقی سمتوں میں جھولتے ہیں (دیکھیے تصویر a1)۔ لیکن اگر فریم کے درمیان اینٹ کی دیواریں ہوں تو یہ دیواریں بھی زلزلے کی طاقتوں اور بیم و ستون میں پیدا ہونے والی مڑنے کی کیفیت (bending) کا مقابلہ کرتی ہیں۔ اس دوران اینٹ کی دیواروں کے ترچھی (diagonal) طرف شدید دباؤ (compression) پیدا ہوتا ہے، جس کی وجہ سے ترچھی سمت میں دراڑیں بھی پڑ سکتی ہیں۔ اِس دباؤ کی وجہ سے بیم اور ستونوں کے جوڑوں (joints) کے آس پاس بھی دراڑیں آسکتی ہیں (دیکھیے تصویر b1)۔ ان ترچھی دراڑوں کی وجہ سے یہ دیواریں عمارت کی سطح کے عمودی رخ میں آنے والے زلزلے کے جھٹکوں سے گر سکتی ہیں۔ بعض اوقات ان دیواروں کے کچھ حصے، یا پوری کی پوری دیوار ہی عمارت کے باہر جا گرتی ہے (دیکھیے تصویر ۲)۔ انٹرنیٹ پر ‘‘masonry infill earthquake damage’’ تلاش کر کے ایسی متعدد تصویری دیکھی جا سکتی ہیں۔

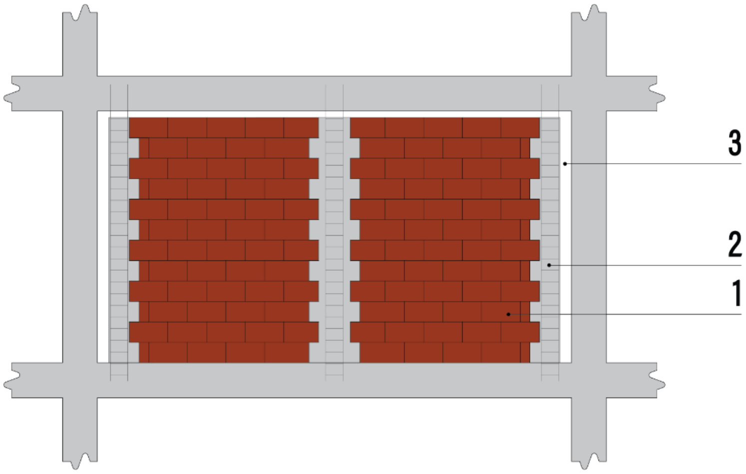


تصویر (۱):(a) بیم اور ستونوں سے بنا ہوا ایک فریم زلزلے کے جھٹکوں کے دوران مڑتا ہے اور افقی سمت میں ہلنے لگتا ہے (۱)۔ (b) اگر فریم کے بیچ میں اینٹ کی دیوار ہو تو اس میں ترچھی سمت میں ایک طرح کی دباؤ والی پٹی (compression strut) بنتی ہے (۳)، جو فریم کے مڑنے اور ہلنے کو کچھ حد تک کم کرتی ہے۔ لیکن اسی دباؤ کی وجہ سے دیوار میں ترچھی دراڑیں بھی پڑ سکتی ہیں (۴)۔

تصویر (۲): زلزلے سے متاثر اینٹ کی دیواریں، جن میں سے کچھ مکان کے باہر گر گئی ہیں۔

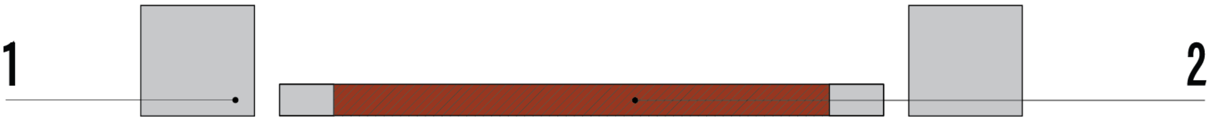
بیم اور ستونوں پر کھڑی عمارت میں اینٹ کی دیواریں (masonry infill walls) مددگار ثابت ہو سکتی ہیں، بشرطیکہ کچھ اصولوں کا خیال رکھا جائے۔ اینٹ کی دیواروں کو عمارت میں متوازن (symmetric) طریقے سے رکھا جانا چاہیے۔ اس کے علاوہ یہ دیواریں زمین سے لے کر چھت تک مسلسل ہونی چاہیے۔ ان دیواروں کو سیدھے کھڑے رہنے کے لیے حفاظت کرنا بھی ضروری ہے، جس کی وضاحت آگے کی گئی ہے۔ آخر میں، یہ بات بھی ضروری ہے کہ جس طرح بیم اور ستونوں کا ڈیزائن کسی ماہر سول انجینئر کے ذریعے کیا جاتا ہے، ویسے ہی اینٹ کی دیواروں کا ڈیزائن بھی ایک قابل انجینئر سے کروانا چاہیے۔

جب اوپر بیان کی گئی شرطیں پوری نہیں کی جاتیں، تو اینٹ کی بھراؤ دیواریں (infill walls) خود بھی نقصان کا شکار ہو سکتی ہیں، اور ساتھ ہی ستونوں کو بھی نقصان پہنچا سکتی ہیں۔ ایسی صورت میں کسی عمارت کے اندر زلزلے سے بچاؤ کے طریقے بہت کم رہ جاتے ہیں۔ ایک راستہ یہ ہے کہ اینٹ کی دیواروں کی جگہ ہلکی اور لچک دار آگ سے بچاؤ والی مواد، جیسے سیمنٹ کی تختی (cement board)کو بھراؤ کے طور پر استعمال کیا جائے۔ اس کے علاوہ شیشےکی پرت (glazing) کا استعمال بھی کیا جا سکتا ہے۔ اس طریقے سے عمارت کے اصل ڈھانچے کو نقصان سے بچایا جاسکتا ہے۔بعض اوقات اینٹ کی دیواروں کا استعمال نہایت ضروری ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں بیم اور ستونوں کے ساتھ تھوڑی سی جگہ چھوڑ کر دیواریں بنائی جا سکتی ہیں، اور اس خالی جگہ کو مناسب مواد (جیسے ربڑ) سے بھرا جا سکتا ہے (دیکھیے تصویر ۳)۔ اس طریقے میں بیم اور ستونوں کو مڑنے (bending) کے لیے کافی جگہ دی جا سکتی ہے۔ تاہم دیوار کو عمارت کے بنیادی ڈھانچے سے جوڑنے کے لیے بھی مناسب طریقے اپنانے چاہیے، جیسے دیوار کو اسٹیل کی سلاخوں کے ذریعے فرش (floor) سے مضبوطی سے جوڑنا۔ ایک اور طریقہ یہ ہے کہ دیواروں کو فریم کے بالکل سامنے یا پیچھے بنایا جائے، تاکہ بیم اور ستون آسانی سے مڑ سکیں (تصویری دیکھیے (۴) اور (۵) ۔

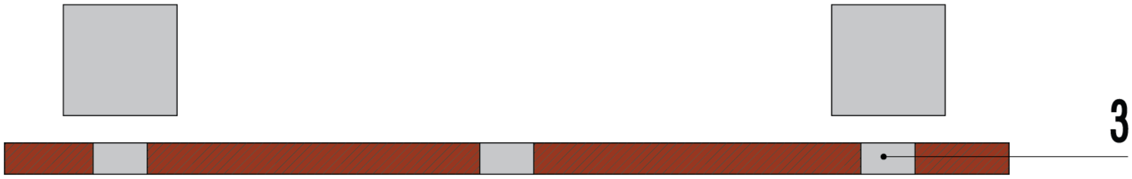


تصویر (۳):   اینٹ کی دیوار (۱) کو اس کی سطح کی عمودی سمت میں حرکت سے بچانے کے لیے ٹائی کالم (۲) کا استعمال کیا گیا ہے۔ یہ دیوار بیم اور ستونوں سے کچھ فاصلے پر تعمیر کی گئی ہے (۳)، اور اس فاصلے کو کسی نرم مادّے سے پُر کرکے بند کر دیا گیا ہے۔

تصویر (۴): دیوار کی مضبوطی کے لیے ایک ٹائی کالم (tie column) لگایا گیا ہے (S. Brzev)-



(a)



(b)

تصویر (۵) :حصہ (a) میں ستونوں (۱) کے پلان ویو (plan view) دکھایا گیا ہے، جو دیوار (۲) کے دونوں طرف ہیں۔ دیوار کے دونوں *سِروں* پر چھوٹے ستون دیوار کو سہارا دینے کے لیے لگائے گئے ہیں۔تصویر کےحصہ (b) میں دیوار اور اسے سہارا دینے والے ستون (۳) کو اصل ڈھانچے کے ستونوں سے کچھ فاصلے پر رکھا گیا ہے، تاکہ بیم اور ستون آسانی سے مڑ سکیں۔

اس سلسلۂ 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

انسائیکلوپیڈیا (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 صورتِ حال کو مؤثر طور پر پیش کرنے کے لیے اصل مضمون میں کچھ مناسب تبدیلیاں کی ہیں ۔ اس مضمون کا ہندی سے اُردو ترجمہ محمد مبشر احسن نے انجام دیا ہے، اور اس کی نظرِ ثانی محمد اسلم اور محمد عاصم نے کی ہے۔

References:

Charleson, A. W., 2008. Seismic design for architects: outwitting the quake. Oxford, Elsevier, pp. 159-168.

Infilled frame. Glossary for GEM Taxonomy. Global Earthquake Model. https://taxonomy.openquake.org/terms/infilled-frame.

Murty, C. V. R., et al., 2006. At risk: the seismic performance of RC frame buildings with masonry infill walls. California, World Housing Encyclopedia. http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/05/RCFrame_Tutorial_English_Murty.pdf (accessed 8 June 2020).

Semnani, S. J., Rodgers, J. E., and Burton, H. V., 2014. Seismic Design Guidance for New Reinforced Concrete Framed Infill Buildings. Geohazards International. https://4649393f-bdef-4011-b1b6-9925d550a425.filesusr.com/ugd/08dab1_5710341c7b304eef9d79bfd50efe839a.pdf (accessed 8 June 2020).