

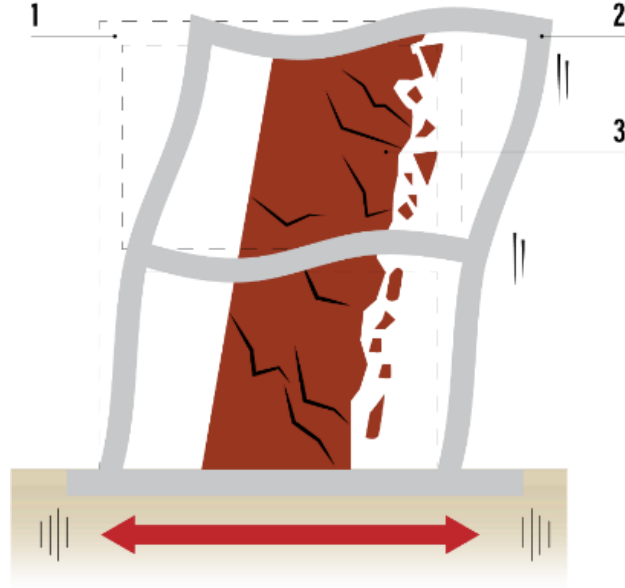
## زلزلہ مزاحم عمارتیں

باب (۲۱): مکان کے غیر تعمیریاتی (non-structural) حصوں کو نقصان سے بچانا

اس مجموعے کے زیادہ تر ابواب زلزلے کے دوران مکانوں کے بنیادی ڈھانچے (structural system) اور مکانوں میں رہنے والے انسانوں کی حفاظت کے بارے میں ہیں۔ ان مضامین کا اصل مقصد مکانوں کے بنیادی ڈھانچے کو زلزلے کے دوران شدید نقصان سے بچانا ہے۔ اگر کسی مکان کا بنیادی ڈھانچہ محفوظ رہتا ہے، تو اس سے لوگوں کی جان کو بھی کم خطرہ ہوتا ہے۔ اور اس طرح زلزلے کے بعد تباہ شدہ مکانوں کے بنیادی ڈھانچوں کی کم خرچ میں مرمت کرنا بھی ممکن ہو سکتا ہے۔ لیکن مکان کے باقی حصوں میں ہونے والے نقصان کا کیا کیا جائے؟

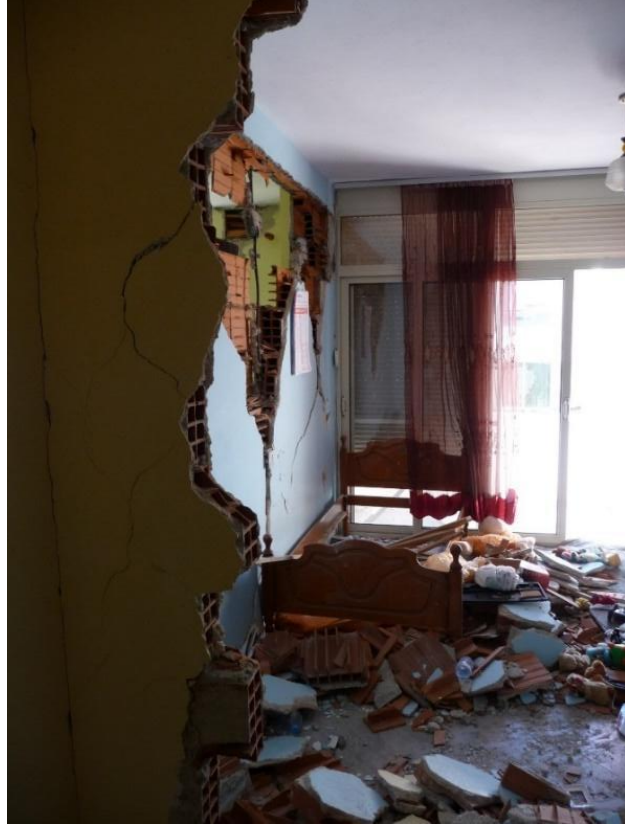
اگر خرچ کے لحاظ سے دیکھا جائے تو بنیادی ڈھانچے کا حصہ پورے مکان کا تقریباً ۳۰ فیصد، جب کہ مکان کے باقی حصوں کا خرچ ۷۰ فیصد تک ہو سکتا ہے۔ مکان کے ان حصوں کو عام زبان میں غیر تعمیریاتی عناصر (non-structural elements) کہا جاتا ہے۔ اس میں چمنی، چھتوں کی ٹائلز، بیرونی دیواریں (claddings)، شیشے لگانا (glazing)، تقسیم کرنے والی دیواریں (partition walls)، فالس سیلنگ (false ceilings)، اور مکینیکل (mechanical) اور برقی (electrical) آلات شامل ہو سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہمیں مکان کے اندر موجود دوسری باقی چیزوں کے بارے میں بھی سوچنا چاہیے، جو کہ کافی مہنگی ہو سکتی ہیں۔ یہ غیر تعمیریاتی عناصر صرف مہنگے ہی نہیں ہوتے، بلکہ زلزلے کے دوران ان میں ہونے والا نقصان جان لیوا بھی ثابت ہو سکتا ہے یا ہمیں چوٹ بھی پہنچا سکتا ہے۔

غیر تعمیریاتی حصوں میں نقصان کے دو سبب ہوتے ہیں۔ سب سے پہلا سبب یہ ہے کہ بنیادی ڈھانچہ زلزلے کے دوران افقی (horizontal) سمتوں میں ٹیڑھا (deform) ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ان نقصانات کی دوسری وجہ یہ ہے کہ زلزلے کے دوران بنیادی ڈھانچے میں تیز جھٹکے (acceleration) پیدا ہوتے ہیں۔ انٹرنیٹ پر “nonstructural earthquake damage” تلاش کرنے پر اس سے جڑی کئی تصویریں دیکھی جا سکتی ہیں۔



تصویر (۱)۔ زلزلے سے پہلے (۱) اور زلزلے کے دوران (۲) ایک بنیادی فریم (structural frame)۔ منزلوں (floors) کے اوپر اور نیچے کی تقسیم کرنے والی دیواریں (۲) فریم میں ٹیڑھا پن پیدا ہونے کی وجہ سے خراب ہو سکتی ہیں۔

زلزلے کے دوران افقی جھکاؤ (deflection) اور ٹیڑھا پن (deformations) کی وجہ سے اینٹ کی بیرونی اور تقسیم کرنے والی (partition) دیواروں میں نقصان پہنچ سکتا ہے۔ جب کوئی اوپری منزل نچلی منزل کے مقابلے میں زیادہ کھسکتی ہے تو ایسی دیواروں کو نقصان پہنچنے کا امکان زیادہ ہوتا ہے (تصویر ۱) دیکھیے۔ یہ بات غور کرنے کے لائق ہے کہ بنیادی فریم (structural frameworks) ایسی دیواروں کے مقابلے میں کافی زیادہ لچک دار ہوتے ہیں۔ ان دیواروں کو نقصان سے بچانے کے لیے یا تو انہیں بھی لچک دار بنایا جاسکتا ہے، یا پھر انہیں ستونوں (columns) اور اوپر کی منزل سے الگ رکھا جاسکتا ہے۔ البتہ، دونوں صورتوں میں عمارت کے نقشے (architectural design) میں خاص احتیاط برتنا ضروری ہوتا ہے۔



تصویر (۲)۔ زلزلے کے دوران تباہ ہونے والی دیواریں جان لیوا ہو سکتی ہیں۔

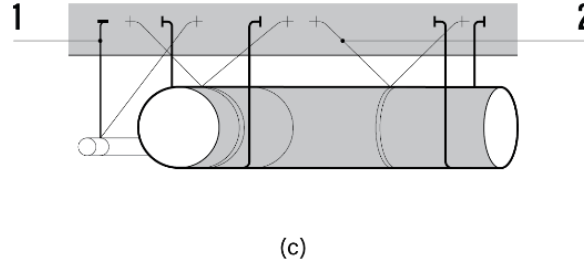
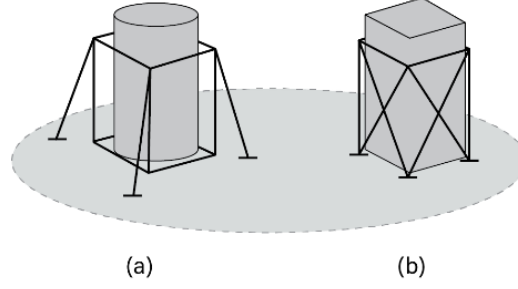


تصویر (۳)۔ اینٹوں سے بنی ایک چمنی چھت کے قریب سے ٹوٹ کر نیچے گر گئی ہے۔ چمنی کا باقی بچا حصہ بھی برباد ہو چکا ہے۔  
(N. Allaf)

زیادہ تر غیر تعمیراتی عناصر زلزلے کے دوران جھٹکوں کی شدت (acceleration) کی وجہ سے نقصان کا شکار ہو جاتے ہیں۔ بہت تیز جھٹکوں کی صورت میں یہ عناصر ٹوٹ سکتے ہیں، اور ان کے جوڑ بھی الگ ہو سکتے ہیں، جس کے نتیجے میں وہ زمین پر گر سکتے ہیں (تصویر (۲) اور (۴) دیکھیے)۔ اگر مکان کے اندر موجود چیزیں فرش یا دیوار سے مضبوطی کے ساتھ جڑی نہ ہوں تو زلزلے کے دوران وہ اچھل کر دور جا سکتی ہیں۔ ایسی صورت میں یا تو وہ خود ٹوٹ جائیں گی، یا کسی کو چوٹ پہنچا سکتی ہیں۔ پچھلے زلزلوں سے ہمیں یہ سبق ملا ہے کہ غیر تعمیراتی عناصر کو فرش، دیواروں یا ستونوں سے مضبوطی سے باندھ کر رکھنا چاہیے۔ پانی کی ٹنکیوں اور دیگر تمام آلات کو ہر صورت میں اچھی طرح باندھ دینا چاہیے، ورنہ وہ زلزلے کے دوران کھسک سکتے ہیں یا الٹ سکتے ہیں۔ کئی بار ایسا بھی ہوتا ہے کہ خود اُن آلات کو تو زیادہ نقصان نہیں پہنچتا، لیکن اُن کے تیز ہلنے کی وجہ سے آس پاس کی دوسری چیزوں کو اچھا خاصا نقصان ہو جاتا ہے۔ مثلاً اُن کے ہلنے کے دوران شارٹ سرکٹ (short-circuit) ہو سکتا ہے، جس سے آگ لگنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ FEMA E-74 رپورٹ میں غیر تعمیراتی عناصر کو تعمیری ڈھانچے سے جوڑ کر رکھنے کے چند عام اور بہتر طریقے بیان کیے گئے ہیں۔ ان میں سے کئی طریقوں پر آنے والا خرچ نسبتاً بہت کم ہے۔ ایسی صورت میں عقل مندی اسی میں ہے کہ ان سستے اور کفایتی طریقوں کو مناسب طور پر استعمال میں لایا جائے۔



تصویر (۴)۔ اس مکان کی زیادہ تر باہری دیواریں (claddings) اور شیشے (glazing) ایک زلزلے کے دوران ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو گئے۔



تصویر (۵)۔ پانی کی ٹنکی (a) اور آلات (b) کو زلزلے کے دوران نقصان سے بچانے کے لیے انہیں عمارت کے بنیادی ڈھانچے سے جوڑنا ضروری ہے۔ اس کے علاوہ، تصویر کے حصے (c) میں پائپوں اور ڈکٹوں (ducts) کو ہینگر تاروں (hanger wires) (۱) کے ساتھ ساتھ دوسرے سہارے دینے والے تاروں (۲) سے بھی سہارا دیا گیا ہے۔

### 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 عمارتوں کو زلزلہ برداشت کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو بھی سمجھایا گیا ہے۔ امید ہے کہ اس کتاب سے مکان مالکوں، 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 ہے۔ 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 اردو ترجمہ محمد مبشر احسن نے انجام دیا ہے، اور اس کی نظر ثانی محمد اسلم اور محمد عاصم نے کی ہے۔

### References:

Charleston, A. W., 2008. Seismic design for architects: outwitting the quake. Oxford, Elsevier, pp. 173-186.

FEMA, 2012. Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage—A Practical Guide (FEMA E-74) [https://www.fema.gov/media-library-data/1398197749343-db3ae43ef771e639c16636a48209926e/FEMA\\_E-74\\_Reducing\\_the\\_Risks\\_of\\_Nonstructural\\_Earthquake\\_Damage.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/1398197749343-db3ae43ef771e639c16636a48209926e/FEMA_E-74_Reducing_the_Risks_of_Nonstructural_Earthquake_Damage.pdf).

Murty, C. V. R., 2005. How can Non-structural Elements be protected against Earthquakes? Earthquake Tip 27. IITK-BMTPC “Learning earthquake design and construction”, NICEE, India. <http://www.iitk.ac.in/nicee/EQTips/EQTip27.pdf> (accessed 5 May 2020).

Nonstructural. Mitigation Center. Earthquake Engineering Research Institute. <https://mitigation.eeri.org/category/structures/non-structural-abc-testing>.