زلزلہ مزاحم عمارتیں

باب (۱۴): زلزلے کے دوران مکان میں مروڑ ((twisting[1]) سے بچاؤ

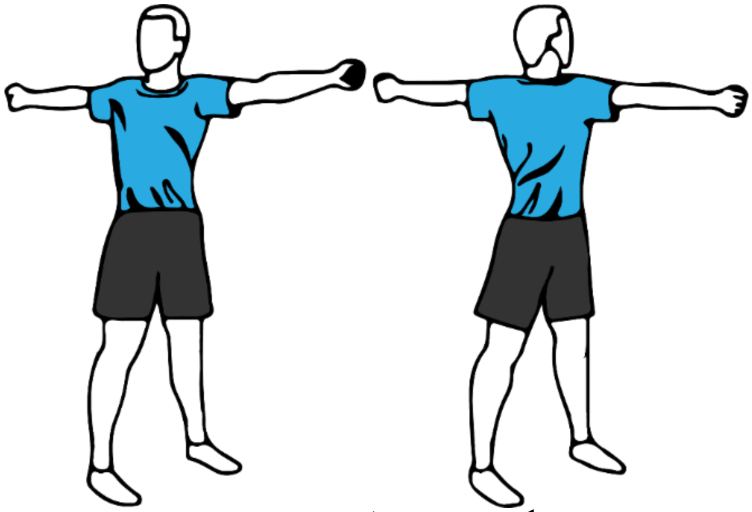
زلزلے کے دوران ہر مکان میں کچھ نہ کچھ حد تک مروڑ (torsion / twisting) آتے ہیں۔ اِس مروڑ کا مطلب یہ ہے کہ اگر مکان کو اوپر سے دیکھا جائے، تو وہ اپنی اصل حالت کے مقابلے میں کچھ حد تک گھوم (rotate)جاتا ہے۔ زلزلے کے دوران مکان میں مروڑ کاآنا ایک فطری بات ہے۔لیکن اگر مکان میں ہم آہنگی (symmetry) نہ ہو (تصویر ۱(a) دیکھیں)، تو اِس مروڑ کا دائرہ ٔ کار کافی پھیل جاتا ہے۔

(a) (b)

تصویر (۱)۔ دو مکانوں کے نقشے (plan) دکھائے گئے ہیں۔ حصہ (a) میں دونوں افقی (horizontal) سمتوں میں زلزلے کا مقابلہ کرنے کے لیے ایک ایک دیوار موجود ہے۔یہ دیوار مکان کے رقبے کے لحاظ سے ہم آہنگ (symmetric) نہیں ہے، اور اسی وجہ سے زلزلے کے دوران اس میں اچھا خاصا زیادہ مروڑ پیدا ہوگا۔تصویر کے حصہ (b) میں دونوں اہم افقی سمتوں میں دیواریں ہم آہنگی کے ساتھ دی گئی ہیں۔ایسے مکان میں زلزلے کے دوران تقریباً کوئی مروڑ پیدا نہیں ہوگا۔

اس مسئلے کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے ایک سادہ تجربہ کیا جا سکتا ہے۔اپنے جسم کو استعمال کر کے یہ اندازہ لگایا جا سکتا ہے کہ ایک مکان کو زلزلے کے دوران کیسا محسوس ہوتا ہوگا۔سب سے پہلے سیدھے کھڑے ہو کر اپنی بانہیں پھیلائیں۔پھر اپنے سر اور کندھوں کو باری باری دونوں سمتوں میں گھمائیں (تصویر (۲) دیکھیں)۔اس حرکت کے دوران آپ اپنے جسم میں مروڑ کو محسوس کر سکیں گے۔

[1] دھچکے سے عمارت کا گھوم جانا، مراد ہے۔

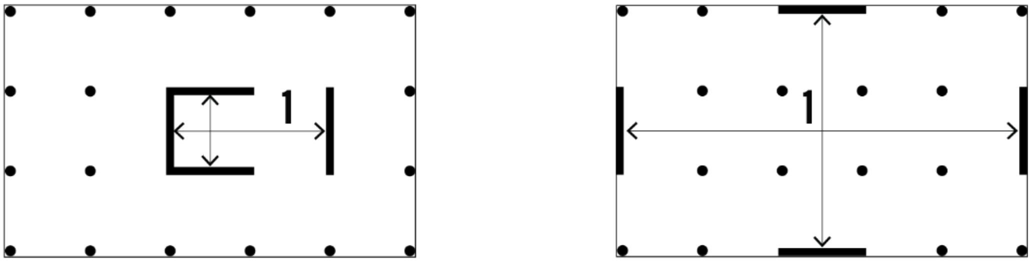


تصویر (۲)۔ اپنے جسم کو گھما کر مروڑ (twisting / torsion) کا تجربہ کرنا۔

جب آپ اپنے جسم کو گھماتے ہیں، تو آپ محسوس کر سکتے ہیں کہ آپ کے ہاتھ کتنے گھومے ہیں (یعنی آپ کے کانوں کے مقابلے میں)۔کہنے کا مطلب یہ ہے کہ آپ کے کان اس گھماؤ کے مرکز (یعنی سر) کے قریب ہیں، جب کہ آپ کی انگلیاں اس مرکز سے دور۔اس لیے تصویر (۲) والے تجربے میں آپ کے ہاتھوں میں آپ کے کانوں کے مقابلے زیادہ حرکت ہوتی ہے۔ اب اپنے جسم کا موازنہ ایک اونچی عمارت سے کریں (تصویر (۳) دیکھیں)۔اس عمارت کے اندر کنکریٹ (concrete) سے بنا ہوا ایک مرکزی حصہ ہے، اور اس کے اردگرد ایک فریم ڈھانچہ موجود ہے۔تصور کریں کہ آپ کی بانہوں کی لمبائی تک میں اُس مکان کے کئی ستون (columns) ہیں۔جب آپ یا وہ مکان مُڑتے ہیں، تو جو ستون مرکز سے زیادہ فاصلے پر ہیں، اُن میں نسبتاً زیادہ حرکت پیدا ہوتی ہے۔اس عمل کے دوران اِن ستونوں کو بہت زیادہ نقصان پہنچتا ہے۔

تصویر (۳)۔ ایک مضبوط کنکریٹ (reinforced concrete) کے مرکزی ڈھانچے والی زیرِ تعمیر عمارت۔

سول انجینئروں اور معماروں کے پاس کسی مکان میں مروڑ پر قابو پانے اور ستونوں میں نقصان کم کرنے کے دو طریقے ہوتے ہیں۔پہلا طریقہ یہ ہے کہ بوجھ اُٹھانے والی (load-bearing) دیواریں، ستون اور فریم پورے مکان میں ہم آہنگ (symmetrical) ہوں، اور ایک توازن کے ساتھ پائی جائیں (تصویر ۱(b) دیکھیں)۔دوسرا طریقہ یہ ہے کہ ہر بڑی افقی (horizontal) سمت میں، ایک دوسرے سے مناسب فاصلے پر کم از کم دو مضبوط دیواریں ہوں۔اگر یہ دیواریں مکان کی بیرونی حد پر ہوں، تو زلزلے کے دوران مکان میں پیدا ہونے والے مروڑ میں کافی کمی آ سکتی ہے۔ان طریقوں سے ستونوں میں ضرورت سے زیادہ حرکت کو روکا جا سکتا ہے (تصویر (۴) دیکھیں)۔



(a) (b)

تصویر (۴)۔ دو مکانوں کے نقشے (plan) دکھائے گئے ہیں۔ تصویر کے حصّہ (a) میں زلزلہ سے بچاؤ والی دیواریں تقریباً ہم آہنگ (symmetric)طریقے سے دونوں سمتوں میں فراہم کی گئی ہیں۔اگرچہ یہ دیواریں نسبتاً ایک دوسرے کے کافی قریب (۱) ہیں۔دوسری طرف حصّہ (b) میں دیواریں زیادہ سے زیادہ فاصلے (۱) پر دی گئی ہیں، جس کی وجہ سے مکان میں زلزلے کے دوران مروڑ پر بہتر قابو ممکن ہو پاتا ہے۔

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 مالکوں، 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 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 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. 128-132.

Murty, C. V. R., 2005. How Buildings Twist During Earthquakes? Earthquake Tip 7. IITK-BMTPC "Learning earthquake design and construction", NICEE, India. http://www.iitk.ac.in/nicee/EQTips/EQTip07.pdf (accessed 5 May 2020).

Torsion eccentricity. Glossary for GEM Taxonomy. Global Earthquake Model.

https://taxonomy.openquake.org/terms/torsion-eccentricity-tor.